

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, информатики и информационных технологий
Кафедра теории и методики обучения математике

Петрова Анна Сергеевна

**Развитие индивидуальной
познавательной самостоятельности в
процессе обучения математике в 5-х
классах**

направление 44.04.01 – «Педагогическое образование»

Магистерская программа «Математическое образование»

Допущена к защите
Зав. кафедрой
Липатникова И.Г.
« ____ » _____ 2016 г.

Научный руководитель:
Доктор пед. наук, профессор
Липатникова И.Г.

подпись

Екатеринбург, 2016

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Психолого-педагогические и методические основы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике	9
1.1 Психолого-педагогические основы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике.....	9
1.2 Средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике	41
1.3 Модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике	61
Выводы по первой главе.....	74
Глава 2. Методика развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике	76
2.1. Требования к отбору содержания обучения курса математики 5-х классов в контексте развития индивидуальной познавательной самостоятельности	76
2.2 Задачи с избыточными данными как средство развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике	91
2.3. Констатирующий этап педагогического эксперимента.....	108
Выводы по второй главе.....	115
Заключение	116
Библиографический список.....	118

Введение

Актуальность исследования. Преобразования в общественной жизни страны существенным образом повлияли на приоритеты и цели образования. Становятся востребованными выпускники, обладающие способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей ее достижения, готовностью к использованию основных способов, методов и средств получения, хранения и переработки информации. Перечисленные требования отражены в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования и являются признаками сформированности индивидуальной познавательной самостоятельности, которые представлены в виде конечных результатов в личностном и метапредметном формате.

Развитие индивидуальной познавательной самостоятельности целесообразно осуществлять в процессе обучения всех предметов в общеобразовательной школе, в том числе и математике.

Курс математики 5-ого класса является систематизирующим и обобщающим курсом математики начальной школы, при этом происходит существенное расширение и углубление материала. В процессе обучения математике учащиеся строят логическую цепь рассуждений, выделяют проблему и выбирают наиболее эффективные пути решения, рассуждают, моделируют, опровергают и объясняют, определяют основную и второстепенную информацию, формулируют выводы.

В связи с этим, содержание компонента математики 5-х классов позволяет на его основе развивать индивидуальную познавательную самостоятельность и выстраивать индивидуальную образовательную траекторию учащихся.

В настоящем исследовании под **индивидуальной познавательной самостоятельностью** будем понимать качество личности, способствующее раскрытию индивидуальных способностей субъекта к самостоятельному овладению новыми способами действий, которые соответствуют его

потребностям, способностям, возможностям, мотивации, интересам в контексте выбора необходимой информации для обучения.

Вопросам развития познавательной самостоятельности посвящены работы Л.П. Аристова, В.С. Абатурова, Б.П. Есипов, И.Я. Лернер, А.М. Шабалин Л. А. Кузнецова, М.И. Махмутова, К.С. Поторочиной, М.С. Рябовой, М.Н. Скаткина, Н.В. Черноусова.

В качестве основных средств развития познавательной самостоятельности учащихся в исследованиях предлагаются вопросно-ответные конструкции (М.С. Рябова), познавательные стратегии (А.А. Плигин), самостоятельные работы (Л.А. Кузнецов, М.И. Махмутов, П.И. Пидкасистый, С.Р. Срода), информационные технологии (А.М. Шабалин, Н.В. Перькова), учебные проекты (А.Г. Подстригич), учебные тексты (Ю.К. Бабанский, Э.Г. Гельфман, Ю.М. Колягин, К.С. Поторочина, Т.Б. Ципляева). В настоящем исследовании в качестве средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся выбраны задачи с избыточными данными, в содержании которых заложены дополнительные, ненужные, не имеющие значения показатели, маскирующие необходимые для решения данные и позволяющие осуществлять самостоятельно выбор необходимой информации для обучения и овладеть новыми способами действий.

Анализ научной, методической и учебной литературы, а также результатов диссертационных исследований позволил выявить следующие **противоречия**:

- *на социально-педагогическом уровне* – между требованиями общества к выпускнику школ готовому самостоятельно выстраивать индивидуальный образовательный маршрут в процессе учебной деятельности и недостаточной практикой развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в общеобразовательных учреждениях;
- *на научно-педагогическом уровне* – между необходимостью развития индивидуальной познавательной самостоятельности в процессе обучения и

недостаточностью разработанности в педагогической науке теоретических основ и практических средств ее формирования;

— *на научно-методическом уровне* - между потенциальными возможностями процесса обучения математике в 5-м классе, направленного на формирование индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся и недостаточной разработкой методики использования этих возможностей в учебном процессе.

Необходимость разрешения указанных противоречий обуславливает **актуальность** диссертационного исследования, а также определяет его **проблему**: как в процессе обучения математике в 5-х классах обеспечить развитие индивидуальной познавательной самостоятельности?

В рамках решения данной проблемы была определена **тема** исследования: «Развитие индивидуальной познавательной самостоятельности в процессе обучении математике в 5-х классах».

Объект исследования: процесс обучения математике в 5-х классах.

Предмет исследования: развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Цель исследования: теоретическое обоснование и разработка методики развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Гипотеза исследования: развитие индивидуальной познавательной самостоятельности в процессе обучения математике учащихся 5-х классов будет обеспечено, если:

— в качестве средства ее развития будут использованы различные виды разноуровневых задач с избыточными данными, выбор которых предполагает применение алгоритма в соответствии с индивидуальной образовательной траекторией;

— учебная деятельность учащихся в процессе поиска решения задач будут осуществляться в соответствии с индивидуальными стилями кодирования на

каждом этапе индивидуальной познавательной самостоятельности (познавательно-стратегическом, оперативно-деятельностном, организационно-смысловом).

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. На основе анализа психолого-педагогической, научно-методической литературы определить состояние проблемы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.
2. Выявить способ и средство развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике.
3. Разработать модель процесса обучения математике, направленную на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов.
4. На основе построенной модели разработать методику развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов.
5. Провести констатирующий этап эксперимента.

Методологическую основу исследования составляют работы в области:

- теории деятельности и деятельностного подхода (С.Л.Рубинштейн, Л.С.Выгодский и др.);
- концепции дифференциации и индивидуализации обучения (И.Э.Унт, А.А. Кирсанова, Г.Ф. Суворова, Г.К. Селевко и др.);
- концепции личностно-ориентированного обучения (И.Я.Лернер, И.С. Якиманская и др.);
- теоретически и методологические основы понятий познавательной самостоятельности и конкурентоспособности (Л.П. Аристова, Б.П. Есипов, И.Я. Лернер и др);

Теоретическая основа исследования составляют:

- проблемы организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся школ (Т.В.Оленькова, Л.А.Осипова, П.И. Пидкасистый и др.);
- проблемы организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся (П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, М.А. Данилов, Г.И. Саранцев и др.);
- работы по проблеме организации индивидуальной образовательной траектории (Антошина П.В., Гончарова Е.В, Снегурова В.И., Чумичева Р.М., Э.В. Шепель);
- методы обработки результатов педагогического эксперимента (Д.А. Новиков, Е.В. Федоренко, Б.Е. Стариченко и др.);

Методы исследования: теоретический анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы, анализ Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, диссертационных работ по проблеме исследования, программ по математике для средней общеобразовательной школы, учебников и учебных пособий по математике для 5-х классов, анализ основных понятий исследования, анкетирование учителей и учащихся школы, статистическая обработка результатов констатирующего этапа эксперимента.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались использованием научно обоснованных методов с опорой на основополагающие теоретические положения в области математики, методики обучения математике в пятых классах, внутренней непротиворечивостью логики исследования, использованием адекватных статистических методов обработки результатов констатирующего этапа педагогического эксперимента.

Апробация и внедрение основных идей и результатов исследования осуществлялась в ходе опытно-поисковой работы на базе МАОУ гимназии №13 г. Екатеринбурга, докладывались и обсуждались на методических семинарах учителей математики в МАОУ гимназии №13 г. Екатеринбурга.

Основные теоретические положения диссертационного исследования отражены в публикации: «Задачи с избыточными данными как средство развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов», г. Н. Тагил, 2015 г.

Глава 1. Психолого-педагогические и методические основы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике

1.1 Психолого-педагогические основы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике

Увеличение потоков информации, непрерывная потребность в обновленных знаниях, четкое сознание, где и каким образом эти знания могут быть применены – все это требуют от учащихся высокого уровня готовности к самостоятельной деятельности. Формирование личности, подготовленной к самостоятельному жизненному выбору, способной к саморазвитию и самосовершенствованию, продолжению образования, формированию потребности в самообразовании, умеющей применять теоретические знания к анализу событий, решению поставленных задач – есть основанная задача современного образования. В связи с этим грамотно построенная самостоятельная деятельность позволит выпускнику обеспечить его конкурентоспособность на рынке труда, мобильность, способность к самостоятельному принятию решения. Эти идеи отражены в Федеральном законе «Об образовании». В нем подчеркивается значимость создания условий для самостоятельной деятельности учащихся с учетом их потребностей и возможностей.

Вместе с тем в Концепции математического образования зафиксировано, что «математическое образование должно осуществляться в образовательных учреждениях, в семье в форме самообразования» [41, с.2]. Современная деятельность учителей школы, семьи влечет за собой четкое и целенаправленное усвоение опыта самостоятельной деятельности учащихся, которая становится одним из основных механизмов формирования и развития их личности.

Самостоятельная деятельность осуществляется в процессе познания, когда учащемуся из огромного потока информации необходимо выделить главное и второстепенное. Способность к саморазвитию, самовыражению, к быстрому принятию решений в стандартных и нестандартных ситуациях – качества личности, которые являются признаками сформированности индивидуальной познавательной самостоятельности.

Указанные требования отражены в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования и являются конечными результатами в личностном и метапредметном формате [67]. Метапредметные результаты определены блоками универсальных учебных действий (личностные, коммуникативные, познавательные и регулятивные), развитие которых позволит обеспечить развитие индивидуальной познавательной самостоятельности.

В развитии познавательных универсальных учебных действий приоритетное внимание уделяется самостоятельной деятельности обучающихся. Самостоятельная деятельность – это процесс, который учитывает уровень сформированности универсальных учебных действий. Идеальным результатом обучения считается достижение такого уровня развития познавательной деятельности учащихся, когда они могут самостоятельно ставить задачу, находить способы ее решения, контролировать и оценивать результаты своей познавательной деятельности.

В основной школе развитие индивидуальной познавательной самостоятельности осуществляется на разных предметах, в том числе и на математике. По мнению А.Г. Мордковича [41] математика по своей внутренней природе имеет богатые возможности для воспитания мышления и характера учащихся, формирует процесс постановки проблем и их решения. В связи с этим развитие индивидуальной познавательной самостоятельности возможно на уроках математики.

Процесс обучения математике в 5 классе является систематизирующим и обобщающим курсом математики начальной школы. При этом

существенное расширение и углубление материала позволяет обогатить знания начальной школы и легче овладевать элементами индивидуальной познавательной самостоятельности.

Повышенная любознательность, стремление исследовать и сравнивать, анализировать и оценивать, работать с информацией характеристика учащихся данной подростковой категории. На знакомом материале учащиеся могут устанавливать внутрипредметные и межпредметных связи, осуществлять операции сравнения, строить логическую цепь рассуждений, выделять проблему и выбирать наиболее эффективные пути ее решения, определять главную и второстепенную информацию, обосновывать значимость ее выбора. Характерной особенностью подросткового возраста является стремление к самообразованию, что позволяет учащимся открывать новые знания и овладевать новыми способами действий.

В настоящем исследовании раскрываются идеи развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов.

Возраст учащихся (11–12 лет) называют подростковым. У подростков появляется желание иметь свою точку зрения, все взвесить и осмыслить, потребность в размышлениях о предметах и явлениях. Данный возраст является сензитивным для развития индивидуальной познавательной самостоятельности и характеризуется развитием умения формулировать гипотезы, рассуждать предположительно, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач. Ярко выражена склонность к экспериментированию, связанная со стремлением проверить и обосновать истинность явления.

Новая внутренняя позиция учащегося заключается в направленности на самостоятельный познавательный поиск, постановку учебных целей, овладение учебными действиями, включая контрольные и оценочные, инициативу в организации учебной деятельности [13].

Таким образом, психолого-педагогические особенности данного возраста доказывают возможность развития индивидуальной познавательной самостоятельности в процессе обучения математике учащихся 5-х классов.

Решение проблемы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов предполагает выявление таких понятий как «познавательная самостоятельность» и «индивидуальная познавательная самостоятельность».

Понятие «познавательная самостоятельность» не имеет однозначной трактовки в трудах современных исследователей. Так, Г.Н. Кулагина[31] определяет познавательную самостоятельность как потребность учащихся в знаниях, умении приобретать их и овладевать способами деятельности для решения без посторонней помощи познавательных задач, определять цели деятельности и одновременно подвергать их корректировке.

М.И. Махмудов [37] рассматривает познавательную самостоятельность как интеллектуальную способность субъекта обучения и его умения, дающие возможность учиться самостоятельно.

Н.А. Половникова [45] определяет данное понятие как готовность и стремление своими силами вести целенаправленную познавательную деятельность.

А. М. Шабанин [74] рассматривает познавательная самостоятельность и конкурентоспособность как соотношение между понятиями. В связи с этим познавательная самостоятельность определяется как способность действовать без посторонней помощи – в них делается акцент на единстве процессуального (способность) и результативного (достижение цели) компонентов деятельности. Способность достигать цели деятельности предполагает, с одной стороны, владение операционной стороной деятельности, а с – другой наличие волевых качеств, мотивации к достижению цели. Рассматриваются признаки характеризующие познавательную самостоятельность (внешние и внутренние).

Познавательную самостоятельность Т.И. Шамова [76] рассматривает, как свойство личности, проявляющееся в стремлении своими силами, без посторонней помощи, не только приобретать знания, но и овладеть способами деятельности, решать познавательные задачи с целью дальнейшего преобразования и совершенствования окружающей действительности. Подчеркивается стремление субъекта к данному виду деятельности, обусловленное внутренней мотивацией.

С точки зрения В.С. Абатуровой [2] познавательная самостоятельность характеризуется как качество личности, основанное на собственной познавательной активности устойчиво проявляющееся в способности вести целенаправленную познавательную деятельность по приобретению, применению и преобразованию знаний, умений и универсальных учебных действий.

Раскрывая сущность познавательной самостоятельности студентов Н.А. Тюрина [62], отмечает, что это стремление и умение самостоятельно мыслить, способность ориентироваться в новой ситуации, находить свой подход к решению задачи (проблемы), желание самому не только понять усваиваемую учебную информацию, но и способы добывания знаний, критический подход к суждениям других, независимость собственных суждений.

К.С. Поторочина [52] понимает познавательную самостоятельность как интегративная характеристика субъекта деятельности, отражающая его потребность и способность самостоятельно моделировать собственную познавательную деятельность, и готовность на их основе не только использовать имеющиеся знания, умения, навыки, но и выявлять новые способы деятельности для решения учебно-познавательных задач.

С.С. Бакулевская [6] рассматривает познавательную самостоятельность, как индивидуальную процессуальную характеристику школьника как субъекта интеллектуально-творческой деятельности, которая

является основой для плодотворных межсубъектных отношений, стимулирует стремление к взаимодействию, сотрудничеству, общению[6].

В связи с этим разнообразие представленных взглядов на понимание сущности познавательной самостоятельности свидетельствует о неоднозначности подходов к данной проблеме. Анализ психолого-педагогической литературы позволил выделить наиболее распространенные позиции ученых в рассмотрении понятия «познавательная самостоятельность»:

- познавательная самостоятельность в традиционном ее представлении как деятельность по решению тех или иных задач самостоятельно, без посторонней помощи (Г.Н. Кулагина, М.И. Махмудов, Н. А. Половникова, А. М. Шабанин, Н.А. Тюрина, Т.И. Шамова, К.С. Поторочина);
- познавательная самостоятельность как качество личности, которое характеризуется потребностью и умением самостоятельно приобретать новые знания, овладевать способами познавательной деятельности, совершенствовать и творчески применять их на практике. (С.С. Бакулевская, В.С. Абатуровой).

Проведем контент-анализ данных определений (Таб. 1).

На основе контент-анализа определений познавательной самостоятельности уточнено определение *познавательной самостоятельности*, под которой понимается *качество личности направленное на раскрытие его потребностей и способностей к самостоятельному овладению новыми способами действий*.

Следует отметить, что достижение идеальных результатов развития познавательной самостоятельности возможно лишь при условии индивидуализации образовательного процесса. Индивидуальная деятельность при соответствующем направлении становится для человека дорогой самодвижения к самосовершенствованию.

Индивидуализация обучения означает реализацию принципа индивидуального подхода в обучении, когда оно ориентируется на индивидуально-психологические особенности ученика, строится с учетом этих особенностей. Согласно исследованию И.Э. Унт [63] индивидуальное обучение - форма, модель организации учебного процесса, при которой: 1) учитель взаимодействует лишь с одним учеником; 2) один учащийся взаимодействует лишь со средствами обучения (книги, компьютер и т. п.). Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет полностью адаптировать содержание, методы и темпы учебной деятельности ребенка к его особенностям, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; следить за его продвижением от незнания к знанию, вносить вовремя необходимые коррекции в деятельность как обучающегося, так и учителя, приспособлять их к постоянно меняющейся, но контролируемой ситуации со стороны учителя и со стороны ученика. Все это позволяет ученику работать экономно, постоянно контролировать затраты своих сил, работать в оптимальное для себя время, что, естественно, позволяет достигать высоких результатов обученности.

Индивидуальный подход – это 1) принцип педагогики, согласно которому в процессе учебно-воспитательной работы с группой учитель взаимодействует с отдельными учащимися по индивидуальной модели,

учитывая их личностные особенности; 2) ориентация на индивидуальные особенности ребенка в общении с ним; 3) учет индивидуальных особенностей ребенка в процессе обучения; 4) создание психолого-педагогических условий не только для развития всех учащихся, но и для развития каждого ребенка в отдельности.

Индивидуализация обучения - это: 1) организация учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения обусловливается индивидуальными особенностями учащихся; 2) различные учено-методические, психолого-педагогические и организационно-управленческие мероприятия, обеспечивающие индивидуальный подход.

Индивидуализация обучения позволяет создать оптимальные условия для реализации потенциальных возможностей каждого ученика с учётом их индивидуальных особенностей. Индивидуализация обучения осуществляется в рамках общих задач и содержания обучения. Учёт особенностей учащихся носит комплексный характер и осуществляется на каждом этапе обучения: при восприятии цели, мотивации учения, решении учебных задач, определении способов действий и т. д. Происходит интеграция приёмов и способов индивидуализации в единую систему, что повышает эффективность и обеспечивает развитие учащихся.

Согласно исследованию Е. Н. Лебеденко [33] индивидуализация обучения - это система средств, способствующая осознанию учеником своих сильных и слабых возможностей обучения, поддержке и развитию самобытности с целью самостоятельного выбора обучения. Индивидуализация способствует развитию самосознания, самостоятельности и ответственности.

В работе А.А. Кирсанова [25] под индивидуализацией учебной деятельности школьников понимается учет индивидуальных особенностей детей с последующей адаптацией учебного процесса к индивидуальным особенностям каждого ребенка.

Согласно исследованию Г.Ф. Суворовой [58] индивидуализация обучения рассматривается как оказание каждому ребенку индивидуализированной педагогической помощи с целью развития его индивидуальных психологических ресурсов.

Проанализировав различные подходы к принятию «индивидуализация обучения» выделим основные характеристики индивидуализации:

- индивидуально ориентированную помощь учащимся в осознании собственных потребностей, интересов, целей обучения;
- создание условий для свободной реализации причиненных природой способностей и возможностей;
- поддержание школьника в творческом самовоплощении;
- поддержку ученика в рефлексии.

Педагогика индивидуального подхода предполагает приспособление форм и методов педагогического воздействия к индивидуальным особенностям школьника с целью обеспечения запроектированного развития личности.

Определим смысловые единицы понятий «познавательная самостоятельность» и «индивидуализация обучения» (Рис.1).



Рис. 1. Смысловые единицы понятий «познавательная самостоятельность» и «индивидуализация обучения»

Данное взаимоотношение иллюстрирует тесную взаимосвязь рассматриваемых понятий. В связи с этим интегрируя понятия «индивидуализация обучения» и «познавательная самостоятельность» в работе под *индивидуальной познавательной самостоятельностью* будем понимать *качество личности, способствующее раскрытию индивидуальных способностей субъекта к самостоятельному овладению новыми способами действий, которые соответствуют его потребностям, способностям, возможностям, мотивации, интересам в контексте выбора необходимой информации для обучения.*

В исследовании М.А.Туркина [61] отмечает, что развитие познавательной самостоятельности осуществляется в процессе обучения как динамичное системное образование, состоящее из компонентов:

- целевого (должен уметь ставить перед собой цели и стремиться к их достижению);
- стимулирующе-мотивационного (должен обладать широкими познавательными мотивами, стимулами; мотивами самообразования и самосовершенствования);
- содержательно-операционного (должен самостоятельно добывать и применять знания, умения и навыки как в стандартных ситуациях, так и в нестандартных ситуациях);
- эмоционально-волевого (предполагает сформированность положительного отношения к себе, к активности в познавательной деятельности);
- оценочно-коррекционного (предполагает сформированность самоанализа, самоорганизации и самоконтроля).

Их содержание раскрывает отношение учащихся к самостоятельной деятельности и возможности ее организации. Анализ полного цикла самостоятельной учебно-познавательной деятельности показал, что для его осуществления учащиеся должны обладать самостоятельностью в основных видах учебно-познавательной деятельности (не только исполнительской, но и информационно-аналитической, организационной деятельности) и самостоятельностью в моделировании учебно-познавательной деятельности.

В исследовании В.О. Петунина [46] познавательная самостоятельность рассматривается как структура, состоящая из двух блоков: личностного и деятельностного. В личностный блок включены три компонента:

- мотивационный (включающий познавательные, социальные и ситуативные мотивы. В качестве ведущих выделены познавательные

мотивы, которые определяются в зависимости от направленности учебно-познавательной деятельности);

- содержательно-операционный (включает в себя систему ведущих знаний и способов деятельности, характерных для школьного периода обучения. Определяющая три группы умений: интеллектуальные, общие учебные и социальные);
- волевой (представляет собой готовность к совершенствованию волевых усилий и ее реализацию в познавательной деятельности обучаемого).

Взаимосвязь рассматриваемых компонентов отчетливо прослеживается в учебной деятельности. Мотивационный компонент побуждает обучаемого к овладению знаниями и способами познавательной деятельности и стимулирует волевые условия по преодолению возникающих познавательных затруднений. Содержательно – ориентационный компонент является основой для формирования стремления к усвоению способов познавательной деятельности. Волевой компонент направлен на завершение учебно-познавательной деятельности, что обеспечивает усвоение знаний и умений, стимулирует развитие познавательных мотивов.

В исследовании Е.А. Таранчук [59] показателем сформированности познавательной самостоятельности студентов является понимание содержания образовательной самостоятельности студентов как совокупности мотивационного, когнитивного, эмоционального, волевого, деятельностного компонентов. Основными критериями сформированности образовательной самостоятельности студентов являются мотивы, побуждающие к самостоятельной образовательной деятельности и формирующие потребность в самообразовании, понимание значимости самостоятельной образовательной деятельности и стремление к осознанному усвоению знаний, ценностное отношение к самостоятельной образовательной деятельности, наличие умений саморегуляции и самоуправления образовательной деятельностью, наличие общеучебных умений.

В своей работе Т.И. Шамова [76] выделяет в структуре познавательной самостоятельной деятельности компоненты:

- мотивационный (мотив как самостоятельное решение образовательных задач, обеспечивающих положительное отношение к познавательной деятельности);
- когнитивный (сформированность осознания путей и способов самостоятельного приобретения знаний);
- эмоционально-волевой (обусловлен положительным отношением к познавательной деятельности)

Все эти компоненты взаимосвязаны и взаимообусловлены. Однако наиболее существенным из них является мотивационный, так как проявление самостоятельности в познавательной деятельности напрямую связано с ее мотивом. В основе познавательного мотива лежит познавательная потребность. Именно ее и нужно формировать, так как потребность является первопричиной всех форм поведения и деятельности человека.

В исследовании К.С. Поторочиной [] компонентный состав понятия познавательная самостоятельность содержит компоненты:

- эмоционально-волевой;
- мотивационно-ценностный;
- когнитивный;
- метакогнитивный;
- регулятивный.

Проведем контент-анализ компонентов познавательной самостоятельности (Таб. 2)

Таблица 2

Контент-анализ компонентов познавательной самостоятельности

<i>Автор</i>	<i>Компоненты познавательной самостоятельности</i>			
	Мотивационный	Эмоционально-волевой	Содержательно-операционный	Другие
К.С. Поторочина	+	+	+	метакогнитивный, регулятивный
В.И. Крупич	+	+	+	
О.В. Петунин	+	+	+	
Е.А. Таранчук	+	+	+	
М.А. Туркина	+	+	+	Целевой, оценочно-коррекционный
Т.И. Шамова	+	+	+	

Обобщая результаты, выделим в качестве основных компонентов познавательной самостоятельности мотивационный, эмоционально-волевой и содержательно-операциональный.

Мотивационный и эмоционально-волевой компоненты, как отмечает А.К. Осницкий [32], тесно связаны с основной характеристикой деятельности – субъектностью. Большинство педагогов и психологов в понятие «субъект» вкладывают более определенное и расширенное понятие – продуктивную самостоятельность. Продуктивность связана с творческим преобразованием действительности, отражением своего авторского видения решения проблемы. В связи с этим мотивационный и эмоционально-волевой компоненты познавательной самостоятельности проявляются в продуктивной деятельности в виде отношения к этой деятельности.

Для анализа развития самостоятельности А.К. Осницкий [32] предлагает различать два вида саморегуляции: личностную и деятельностьную. Личностная саморегуляция связана с решением задач преобразования отношений к предметам и людям. Именно с этой точки зрения и выделяются эмоционально-волевой и мотивационно-ценностные компоненты познавательной самостоятельности.

Саморегуляция деятельности в отличие от личностной заключается в «организации условий для повышения эффективности действий, успешного достижения цели, оптимизации отдельных компонентов регуляции» [38]. Содержательно-операциональный компонент призван отражать способность, теоретическую и практическую готовность учащихся к деятельностиной саморегуляции. Однако, в той трактовке, в которой содержание данного компонента приводится в литературе (как система знаний и способов учебно-познавательной деятельности [34]), оно не раскрывает его основной регулятивной функции в структуре познавательной самостоятельности.

Содержательно-операционный компонент целесообразно заменить совокупностью трех компонентов, отражающих сформированность системы саморегуляции учебно-познавательной деятельности:

- когнитивным;
- метакогнитивным;
- регулятивным.

Когнитивный компонент объединяет в себе систему знаний фактического характера и знаний способов познавательной деятельности.

Метакогнитивный компонент представляет систему знаний об особенностях собственной познавательной деятельности, о способах ее организации с учетом личностного опыта деятельности, результатов самодиагностирования и самооценки.

Регулятивный компонент – совокупность механизмов регуляции деятельности: целеполагания (на основе самоактуализации), планирования, организации самодиагностики и самооценки. Содержание этого компонента

познавательной самостоятельности составляют способы самостоятельной деятельности. Способы деятельности представляют собой последовательность действий, позволяющих достигнуть цели деятельности.

Учитывая характеристику индивидуализации обучения, определим компоненты развития индивидуальной познавательной самостоятельности (Таб. 3).

Таблица 3

Характеристика компонентов индивидуальной познавательной
самостоятельности

Компоненты индивидуальной познавательной самостоятельности	Характеристика компонента познавательной самостоятельности
Мотивационно - волевой	Проявляется в продуктивной деятельности в виде отношения к этой деятельности, мотив как самостоятельное решение познавательных задач, формирующий условия для развития индивидуальной познавательной самостоятельности, с добавлением волевого компонента, предполагающего решительность, упорство при достижении цели и преодоления препятствий, неоднозначности решений.
Когнитивный	Раскрывает умение рационального использования различных источников информации в процессе применения методов, форм и средств на практике.
Метакогнитивный	Представляет собой систему знаний об особенностях собственной познавательной деятельности, позволяющий учащимся устанавливать и решать познавательные задачи

	благодаря умениям анализировать, синтезировать и обобщать.
Регулятивный	Акцентирует внимание и понимание учащихся на освоенный в процессе обучения материал и определяет необходимость освоения новых знаний, объединение умения самоконтроля и самооценки результатов на конкретном этапе с целью планирования новых задач познавательной деятельности

Целью любого целенаправленного воздействия и взаимодействия является изменение, преобразование предмета активности. В процессе обучения учитель отслеживает результаты своей деятельности по динамике изменения качества учебно-познавательной деятельности учащегося, появлению новообразований в его деятельности и личности. Процесс движения от низшего к высшему, где характерной чертой является исчезновение старого и появление нового, в философии называется развитием [34].

В настоящем исследовании рассматривается развитие индивидуальной познавательной самостоятельности. Обратимся к понятию «развитие».

Отметим, что существуют разные подходы к трактовке понятия «развитие». Некоторые модели отождествляют развитие с прогрессом. Для открытых систем (таких, как образовательное сообщество) это отождествление порождает ряд проблем с определением значимости факторов положительного и отрицательного влияния на отслеживаемый показатель, достаточной длительности временного периода для определения положительного сдвига и т.д. В связи с тем при исследовании психолого-педагогических характеристик личности удобнее выбрать модель развития, отождествляющую его с процессуальной изменчивостью. В качестве признаков развития в такой модели выделяют:

- усложнение элементного состава предмета исследования;
- дифференциация его структур и функций;
- организация нового вида взаимодействия участников учебного процесса. [34]

В Федеральном государственном стандарте основного общего образования [67] развитие понимается как самосовершенствование личности. В качестве конечного результата указывается развитие умений и индивидуальных способностей учащихся, развитие представления о научной картине мира.

Под развитием индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов будем понимать процесс закономерного, направленного изменения уровня развития компонентов индивидуальной познавательной самостоятельности.

Под этапами развития индивидуальной познавательной самостоятельности будем понимать структурные компоненты индивидуальной познавательной самостоятельности, прохождение которых будет способствовать изменению уровня развития индивидуальной познавательной самостоятельности.

В основе построения этапов развития познавательной самостоятельности можно рассмотреть несколько подходов. В исследовании этапов развития познавательной самостоятельности И.Г. Широкова [78] выделяет повышение сложности и трудности самостоятельно выполняемых заданий.

Любая деятельность, в том числе и индивидуально познавательная самостоятельность, происходит поэтапно. В сообразности предложенным компонентам отметим этапы и уровни развития индивидуальной познавательной самостоятельности.

Основанием для выделения этапов развития познавательной самостоятельности в исследовании О.В. Петунин [46] является степень

самостоятельности при выполнении заданий: от совместной деятельности при ведущей роли учителя до самостоятельной познавательной деятельности.

В основу развития познавательной самостоятельности М.А. Туркина [62] определяет как изменение характера познавательной деятельности:

- Воспроизводящая самостоятельность при выполнении репродуктивной деятельности.
- Реконструктивно-вариативная самостоятельность, которой соответствует адаптивная деятельность (деятельность по аналогии или методом проб и ошибок).
- Частично-поисковая самостоятельность, возникающая в процессе деятельности локально-моделирующего характера.
- Творческая самостоятельность, возникающая, если студент способен выполнять системно-моделирующую деятельность.

Предложенная А.А. Новоселовой [44] характеристика познавательной самостоятельности имеет следующие этапы формирования познавательной самостоятельности:

- подготовительный, характеризуется определением цели и задач, мотивов;
- содержательный, характеризуется определением необходимой области знаний и умений для реализации познавательной самостоятельности;
- формирующий, характеризуется применением выделенных знаний и умений;
- коррективно-регулирующий, реализуется корректировка исходного состояния с учетом имеющихся знаний и умений;
- творческий, характеризуется творческим походом к применению уже сформированных знаний.

Данные этапы являются базисными в программе формирования познавательной самостоятельности студентов. Этапы строилась с учетом основного положения теории систем, которое предполагает: при относительной независимости структур новообразующих систему

компонентов, в нашем случае показателей формирования познавательной самостоятельности студентов, они рассматриваются как взаимосвязанные, непрерывно изменяющиеся, взаимно проникающие элементы.

Проанализировав исследования, в соответствии с компонентами познавательной самостоятельности и механизмами ее развития представим этапы развития познавательной самостоятельности и опишем их (Таб. 4).

Таблица 4

Характеристика этапов развития индивидуальной познавательной
самостоятельности

этапы развития индивидуальной познавательной самостоятельности	характеристика этапа развития индивидуальной познавательной самостоятельности
Познавательно-стратегический	Учащийся владеет отдельными существенными понятиями, признаками, свойствами изучаемого материала. Для учащегося характерно владение алгоритмическими действиями, умение выполнять задания по образцу, по заранее составленному плану, схеме.
Оперативно-деятельностный	Теоретические знания учащегося по изучаемому материалу взаимосвязаны существенными признаками. Учащийся владеет основными методами познавательной деятельности, умеет отобрать и применить нужный метод решения поставленной проблемы с опорой на наглядность (схемы, таблицы,

	иллюстрации).
Организационно-смысловой	Наличие у школьника хороших теоретических знаний, умеет проводить самостоятельно анализ нескольких источников информации по поиску общего вывода, доказательства и т.п. Учащийся умеет отобрать наиболее рациональный метод решения задачи, владеет элементами творческого подхода к выполнению задания.

Изменение характера познавательной деятельности тесно связано с изменением у учащихся уровней познавательного мотива. На этой основе В.И.Крупич [30] выделяет следующие уровни познавательной самостоятельности (Таб. 5).

Таблица 5

Связь уровня познавательной самостоятельности и уровня познавательного мотива

Уровни познавательного мотива	Уровни познавательной самостоятельности
Познавательный мотив выражается в направленности на <i>усвоение знаний</i>	<i>Копирующая</i> познавательная самостоятельность: осуществление учебно-познавательной деятельности на основе действия по аналогии с имеющимся образцом в стандартных ситуациях
Познавательный мотив выражается в направленности на усвоение знаний и <i>способы их получения</i>	<i>Выборочно-воспроизводящая</i> самостоятельность: самостоятельный выбор методов и средств осуществления познавательной деятельности в измененной ситуации

Познавательный мотив выражается в направленности на усвоение знаний, способов их получения и совершенствовании.	<i>Творческая</i> самостоятельность: самостоятельный поиск новых методов, средств познавательной деятельности, комбинация и преобразование их с целью получения новых знаний
--	---

Акцент в диагностике уровня познавательной самостоятельности относительно ведущего познавательного мотива базируется на интересах подкрепленных знаниями и умениями: новое знание рождается вследствие недостаточности имеющегося знания, а не на незнании.

Уровневыми показателями сформированности познавательной самостоятельности, по мнению Е.А. Ткачук [59], являются:

- низкий уровень. Самостоятельная познавательная деятельность вызвана сиюминутным интересом, обусловленным внешними обстоятельствами, занимательностью ситуации. Интерес выражается во внимании к конкретным фактам, знаниям – описаниям, действиям по образцу. Истинного стремления к знаниям нет. Преимущественно индифферентное отношение к познанию. Внешняя мотивация преобладает над внутренней.

Познавательная потребность низкого уровня. Самостоятельной познавательной деятельности учащимся уделяется очень мало времени, по сути она ограничена временными рамками урока. Осознание необходимости самостоятельной познавательной деятельности нечеткое. Существует лишь общее знание (представление) необходимости образования.

- средний уровень. Самостоятельное познание вызвано интересом на стадии любознательности. Характерные признаки: осознанная избирательная направленность на отдельные («любимые») предметы, стремление к понятию сущности проблемы, интерес к зависимостям, причинно следственным связям, к их самостоятельному установлению. Предмету познавательного интереса школьником посвящается

значительная часть свободного времени, но данный вид деятельности не носит системного характера. Средний уровень познавательной потребности.

- высокий уровень характеризуется убежденностью необходимости изучения всех учебных предметов как основы личного благополучия в дальнейшей жизни. В то же время учащийся проявляет интерес к познанию сложных теоретических вопросов и проблем конкретной науки или системы наук, лежащих в основе избранной старшеклассником области профессиональной деятельности.

Доминирующее положение в иерархии мотивов учебной деятельности занимают внутренние мотивы. Для данного уровня характерен интерес к творческой деятельности по освоению знаний, элементы творческой деятельности. Учащийся имеет высокую степень познавательной потребности. Практически все свободное время учащимся уделяется исследуемой проблеме. В основу развития познавательной самостоятельности старшеклассников правомерно положить развитие мотивации самостоятельной познавательной деятельности. Мотивации нельзя научить, ее можно лишь стимулировать, развивать, повышать [40].

В настоящее время общепринятым, подчеркивает Т.И.Шамова [77] является введение трех уровней познавательной самостоятельности:

- репродуктивного, существует лишь общее представление необходимости образования. Для школьника характерно владение алгоритмическими действиями, умение выполнять задания по аналогии и по заранее представленному плану;
- частично-поискового, самостоятельное познание вызвано интересом на стадии любознательности. Знания школьника характеризуются единством, взаимосвязью существенных признаков объектов, которые обеспечивают целостность образа, целостность представления о мире. Учащийся умеет строить собственный план действий на основе известного;

- исследовательского, убежденность изучения всех учебных предметов как основы личного благополучия в дальнейшей жизни. В решении поставленных задач учащийся рассчитывает на свои силы, проявляет большое желание к самостоятельной познавательной деятельности. Умеет отобрать наиболее рациональный метод решения задачи, умеет проводить анализ источников информации по поиску общего вывода, доказательства.

Проиллюстрируем уровни развития познавательной самостоятельности (Таб. 6)

Таблица 6

Характеристика уровней развития познавательной самостоятельности

Уровни развития познавательной самостоятельности	Характеристика уровней развития познавательной самостоятельности	В.И. Крупич	О.В. Петунин	Е.А. Ткачук	М.А. Туркина	Т.И. Шамова
нулевой	Неустойчивый интерес к какой-либо деятельности, отсутствие глубины и прочности знаний, мотивы не определены, умения не сформированы, учащиеся самостоятельно и доказательно строят один или несколько непосредственных выводов из одного исходного		+		+	
низкий	Поверхностные, фрагментные знания, неявные мотивы, целенаправленное воспроизведение изученного и проработанного метода, осуществление стандартных опробованных действий, уровень познавательного	+	+	+	+	+

	интереса низкий, источники информации - сиюминутный интерес, обусловленный внешними обстоятельствами, занимательностью ситуации, в основном, подразумевается овладение алгоритмическими действиями, ведущими всех учащихся при одинаковых исходных данных к определенному, одинаковому результату					
средний	Крепкие знания, серьезные и постоянные мотивы, умения переходят в самостоятельную, индивидуальную деятельность учащегося, проявляются умения ставить цели, планировать, искать источники информации, проявляется самостоятельное воспроизведение основных методов, способность к выбору и использованию нужного метода.	+	+	+	+	+
высокий	Глубокие и системные знания, постоянные мотивы, основанные на умениях, ярко выраженный познавательный интерес, непрерывное обогащение источников информации, проявление трудоспособности, самостоятельности, критичности и оценки в действиях, постоянное включение элементов творчества в процессе обучения, создание новых	+	+	+	+	+

	методов познавательной самостоятельности на основе уже усвоенных.					
--	---	--	--	--	--	--

Проанализировав работы, сделаем вывод о том, что за основу рассмотренными авторами были взяты классические уровни усвоения знаний по В.П. Беспалько [9]. На основе интегрирования для развития познавательной самостоятельности выделим три уровня:

- воспроизводящий (низкий) – предполагает определение учащимися проблемы и цели деятельности, репродуктивное применение информации в ранее рассмотренных случаях;
- продуктивный (средний) – предполагает умение искать, выбирать, преобразовывать информацию, способность учащихся использовать приобретенные знания и умения в новых ситуациях;
- творческий (высокий) – предполагает способность к созданию информации, алгоритмов действий.

Выделенные уровни развития познавательной самостоятельности демонстрируют специфику данной деятельности, включают выделенные структурные компоненты.

В процессе обучения перечисленные компоненты познавательной самостоятельности совершенствуются. При этом, для того чтобы развитие познавательной самостоятельности осуществлялось целенаправленно, преподавателю необходимо выбрать такие средства развития, которые позволили бы воздействовать на все ее компоненты (Таб. 7).

Соотнесение компонентов, этапов и уровней развития индивидуальной познавательной самостоятельности

Компоненты индивидуальной познавательной самостоятельности		Этапы индивидуальной познавательной самостоятельности		Уровни развития индивидуальной познавательной самостоятельности		
Мотивационно-волевой	Личностное отношение к процессу получения знаний	Познавательно-стратегический	Учащийся владеет отдельными существенными понятиями, признаками, свойствами изучаемого материала.	воспроизводящий (низкий)	Поверхностные, фрагментные знания, неявные мотивы	
Когнитивный	Выявление данных, в большей степени поверхностных					
метокогнитивный	Выделение свойств интересующих данных					
Регулятивный	Соотнесение полученных данных и предложенной схемы, плана решения					
Мотивационно-волевой	Самостоятельная постановка цели, не решительность ее достижения,	Оперативно-деятельностный	Репродуктивное применение информации в ранее рассмотренных случаях			Сиюминутный интерес, занимательность ситуации –основные источники информации, воспроизведение изученного и проработанного материала
Когнитивный	Выполнение действий по образцу или схеме					
метокогнитивный	Проверка выполненных действий по плану					
Регулятивный	Воспроизведение полученного материала					

Мотивационно-волевой	Осознание возможности применения алгоритма на типовых заданиях	Организационно-смысловой	Умение выявлять возможность применения алгоритма при решении задач, запись ответа к задаче		овладение алгоритмическими действиями по образцу, учащиеся могут строить один или несколько непосредственных выводов из исходного
Когнитивный	Составление ответа				
метокогнитивный	Анализ соответствия составленного ответа и задачи				
Регулятивный	Выделение алгоритма выполненных действий, рассмотрение возможности его дальнейшего использования				
Мотивационно-волевой	Способность концентрации на интересующем объекте	Познавательно-стратегический	Умение ставить цели и планировать, выбор методов, способов и средств необходимых для решения задачи	продуктивный (средний)	Крепкие знания, понятие сущности представленной проблемы, способность использования мини-целей в процессе использования различных источников информации
когнитивный	Сбор информации об объекте, для дальнейшего определения пути решения				
метокогнитивный	Систематизация полученной информации об объекте				
регулятивный	Составление плана действий с опорой на собранную информацию				

Мотивационно-волевой	Проявление концентрации и точности в рассматриваемом объекте	Оперативно-деятельностный	Самостоятельное применение основных методов, способность к выбору и использованию нужного метода		Самостоятельный отбор и анализ информации, разработка формы представления информации
когнитивный	Воспроизведение возможных методов и средств, для предоставления информации				
метокогнитивный	Анализ возможных методов, с целью дальнейшего использования				
регулятивный	Анализ выполняемости раннее предложенного плана действий, проверка правильности				
Мотивационно-волевой	Самостоятельная постановка цели, решительность при ее достижении	Организационно-смысловой	Осмысление выбора используемого метода		Анализ и выбор путей решения на возможность их использования, принятие решения, поиск новых областей использования запаса знаний
когнитивный	Использование выбранного метода с пояснением действий				
метокогнитивный	Обоснование необходимости собранной информации, для выбора метода				

регулятивный	Обобщение и анализ выполненных действий				
Мотивационно-волевой	Личностное отношение к процессу получения новых знаний	Познавательно-стратегический	Мотивы, основанные на умениях, активность и любознательность деятельности, конкретно направленная	творческий (высокий)	Выявление проблем, самостоятельное понимание того, что необходимо усвоить и для чего, углубление материала основанное на умениях
когнитивный	Определение степени трудности цели для достижения желаемого результата				
метокогнитивный	Установление познавательной задачи				
регулятивный	Соотнесение собственных возможностей и способностей с умениями необходимыми для решения задачи				
Мотивационно-волевой	Проявление трудоспособности, самостоятельности в действиях	Оперативно-деятельностный	Умение выявить собственное незнание для осмысления действий и устранения «пробелов»		Способность к прогнозированию результатов, выбор способов проверки решений, устранение ошибок
когнитивный	Выполнение нужных действий для достижения цели				
метокогнитивный	Осмысление рациональности использования источников				

	информации				
регулятивный	Самоконтроль результатов на каждом этапе				
Мотивационно-волевой	Осознание потенциальных возможностей, сопоставление их с потребностями	Организационно-смысловой	Поэтапный контроль и осмысление действий, выполнение анализа и оценки результатов деятельности		Самостоятельность мышления, контроль и коррекция действий в стандартных и нестандартных ситуациях, развитая критичность мышления, стремление к обоснованию и доказательности, коррекция деятельности
когнитивный	Рациональное использование методов, форм и средств на конкретном примере				
метокогнитивный	Сопоставление целей, мини-целей с промежуточными результатами				
регулятивный	Критичность мышления к выполненным действиям с целью планирования и дальнейшего создания новых познавательных задач				

В данном параграфе были рассмотрены психолого-педагогические основы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике. Сформулировано определение индивидуальной познавательной самостоятельности, рассмотрена ее структура. Выделены компоненты, этапы и уровни развития индивидуальной познавательной самостоятельности.

1.2 Средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике

Развитие индивидуальной познавательной самостоятельности предполагает выбрать средства для ее развития. В словаре педагогических терминов В.А. Мижерикова [39] средства обучения рассматриваются как материальные и природные объекты, которые используются в учебно-воспитательном процессе в качестве носителя учебной информации, организации познавательной деятельности учащихся и управления этой деятельностью.

В работах И.В. Зайченко [27] средства обучения, определяется как материальный или идеальный объект, находящийся между учителем и учеником, используемый для усвоения знаний, формирования опыта познавательной и практической деятельности. В связи с этим он отмечает, что средства обучения существенно влияет на качество знаний учащихся, их умственное развитие, профессиональное становление.

Согласно исследованиям А. Г. Крившенко [29] средства обучения представляют собой совокупность материальных, технических, информационных и организационных ресурсов, используемых для обеспечения многообразных методов обучения.

По мнению Н.Г. Салминой [50], учебные средства следует рассматривать в двух смыслах: в широком, имеется в виду все, что служит передаче знаний и умений в процессе обучения; в узком смысле его содержание ограничивается реальными предметами и заместителями всякого рода (макетами, схемами, графиками и др.).

Таким образом, основываясь на выше предложенных определениях, под средствами обучения будем понимать материальные и материализованные предметы, используемые в процессе обучения и способствующие достижению цели образования.

Проблема развития познавательной самостоятельности рассматривается в исследованиях Л. А. Кузнецова [31], М.И. Махмутова [40], К.С. Поторочиной [41], М.С. Рябовой [43], М.Н. Скаткина [46], Н.В. Черноусова [63] и др.

В исследовании М.С. Рябова [43] рассматривает в качестве средства познавательно-коммуникативное единство вопроса и ответа. При этом вопросно-ответная процедура определяется как последовательность двух элементарных процедур «постановка вопроса» и «формулирование ответа». Обозначив признак «субъект обучения, проявляющий активность в постановке вопроса», М.С. Рябова [43] предложила следующую классификацию вопросно-ответных процедур: вопрос учителя – ответ учителя; вопрос учителя – ответ ученика; вопрос ученика – ответ учителя; вопрос одного ученика – ответ другого ученика; вопрос ученика – ответ этого же ученика. При этом умение ставить вопросы как своим собеседникам, так и самому себе – это проявление познавательной самостоятельности.

По мнению А.А. Плигина [47] средством формирования познавательной самостоятельности является целенаправленное развитие познавательных стратегий школьников. В этом случае у учащихся формируется познавательный опыт, который позволяет ученику самостоятельно решать не только учебные задачи, а так же любые жизненные проблемы. В связи с этим в процессе овладения педагогически адаптированных систем знаний, навыков и умений, опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-волевого отношения, происходит накопление познавательного опыта, который в свою очередь призван обеспечить формирование всесторонне развитой личности, подготовленной к воспроизведению (сохранению) и развитию материальной и духовной

культуры общества. При этом средством формирования познавательного опыта является познавательная стратегия, которая с одной стороны позволяет выявить индивидуальный познавательный маршрут ученика, а с другой обеспечить интеллектуальное развитие.

В работе А.А. Плигин [48] предполагает два определения понятию «познавательная стратегия»: общее и структурное. Под познавательной стратегией он понимает индивидуальную взаимосвязь мыслительных операций и действий, направленных на реализацию результата в познавательной (учебной) деятельности. Познавательную стратегию трактует как понимаем комплексную динамическую организацию познавательных процессов, которая относительно познавательной деятельности раскрывает взаимосвязи следующих компонентов: репрезентация цели и критерии ее достижения, операции по достижению результата, коррекция процесса деятельности, фиксация получаемого результата [47].

Развитие познавательной самостоятельности, в работах Л.А. Кузнецова [32] осуществляется в деятельности, познавательная деятельность способствует возникновению у учащихся новых познавательных интересов, а формирование стойкого интереса поддерживается систематической самостоятельной деятельностью. Согласно его работе самостоятельная работа школьника это следствие правильно организованной его учебной деятельности на уроке. В результате повышается мотивация самостоятельное его расширение, углубление и продолжение в свободное время. В этом случае учитель точно осознает не только свой план учебных действий, но и осознанное формирование плана действий у школьников. Таким образом, самостоятельная работа определяется как высший тип учебной деятельности, требующий от учащегося достаточно высокого уровня самосознания, рефлексивности, самодисциплины, ответственности, доставляющий ученику удовлетворение как процесс самосовершенствования и самосознания.

В свою очередь, П.И. Пидкасистый [42], в качестве средства развития познавательной самостоятельности определяет самостоятельную работу, ее

сущность выделяет четыре вида самостоятельных работ, в основе классификации лежит деятельность учащихся: 1. Самостоятельные работы по образцу, которые выполняются учениками на основе образца (подробной инструкции). Уровень их познавательной самостоятельности не выходит за рамки воспроизводящей деятельности. 2. Реконструктивные самостоятельные работы, содержащие познавательные задачи и требующие от учащихся анализа незнакомой им проблемной ситуации. 3. Вариативная самостоятельная работа, содержащая познавательные задачи и требующая от учащихся анализа незнакомой им проблемной ситуации. 4. Творческие самостоятельные задания, предполагающие непосредственное участие учащихся в производстве принципиально новых для них знаний.

Развитие познавательной самостоятельности будущего специалиста в области информационных технологий в процессе обучения информатике, согласно работам А.М. Шабанина [74] должно быть основано на модели поэтапного развития познавательной самостоятельности, что включает три этапа. При этом на первом этапе особая роль в развитии познавательной самостоятельности отводится учебной конференции, на втором — курсовой работе, а на третьем — лабораторной работе с использованием программного средства.

В современных условиях модернизации и профилизации образования одним из наиболее эффективных путей организации образовательного процесса является реализация учебного проекта обеспечивающего учащимся достаточно высокую степень деятельностной самостоятельности, индивидуального самообразования. В связи с этим, Э.Г. Гельфман, А.Г. Подстригич [69], одним из средств развития познавательной самостоятельности выделяют учебный проект. По их мнению, учебный проект — это средство активации познавательной самостоятельной деятельности и развития определенных личностных качеств учащихся. Индивидуальные учебные проекты развивают у учащихся такие умения как

работа над поставленной проблемой, осуществлять выбор собственной познавательной позиции[54].

В своем исследовании К.С. Поторочина, [41] в качестве средства развития познавательной самостоятельности в процессе обучения математике студентов технических вузов выделяет учебный математический текст - логически связанная речевая структура, создающая условия для возникновения математической деятельности и построения ее студентами для достижения образовательных целей. Учебный математический текст способен выступать в роли посредника между преподавателем и студентом на всех этапах обучения, брать на себя управленческую функцию преподавателя без его прямого вмешательства. На его основе можно организовать любой вид учебно-познавательной деятельности (игровую, практическую, теоретическую; информационно-аналитическую, организационно-управленческую, рефлексивно-оценочную) в любой форме (устной, письменной на традиционных бумажных носителях, в виде презентаций, текстов в электронных учебниках).

М.И. Махмутов М.Н. Скаткин, Н.В.Черноусова [73] в качестве средств развития познавательной самостоятельности выделяют задачи различного характера: познавательные задачи и задания, текстовые задачи, контекстные задачи.

Таким образом, в качестве средств развития познавательной самостоятельности можно выделить:

- вопросно-ответные конструкции (М.С. Рябова);
- познавательные стратегии (А.А. Плигин);
- самостоятельные работы (Л.А. Кузнецов, М.И. Махмутов, П.И. Пидкасистый, С.Р. Срода);
- информационные технологии (А.М. Шабалин, Н.В. Перькова);
- учебные проекты (А.Г. Подстригич);
- учебные тексты (Ю.К. Бабанский, Э.Г. Гельфман, Ю.М. Колягин, К.С. Поторочина, Т.Б. Ципляева) и др.;

- задачи различного характера: познавательные задачи и задания, текстовые задачи, контекстные задачи (М.И. Махмутов М.Н. Скаткин, Н.В. Черноусова).

Проиллюстрируем возможность использования выделенных средств обучения направленных на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся (Рис. 2).

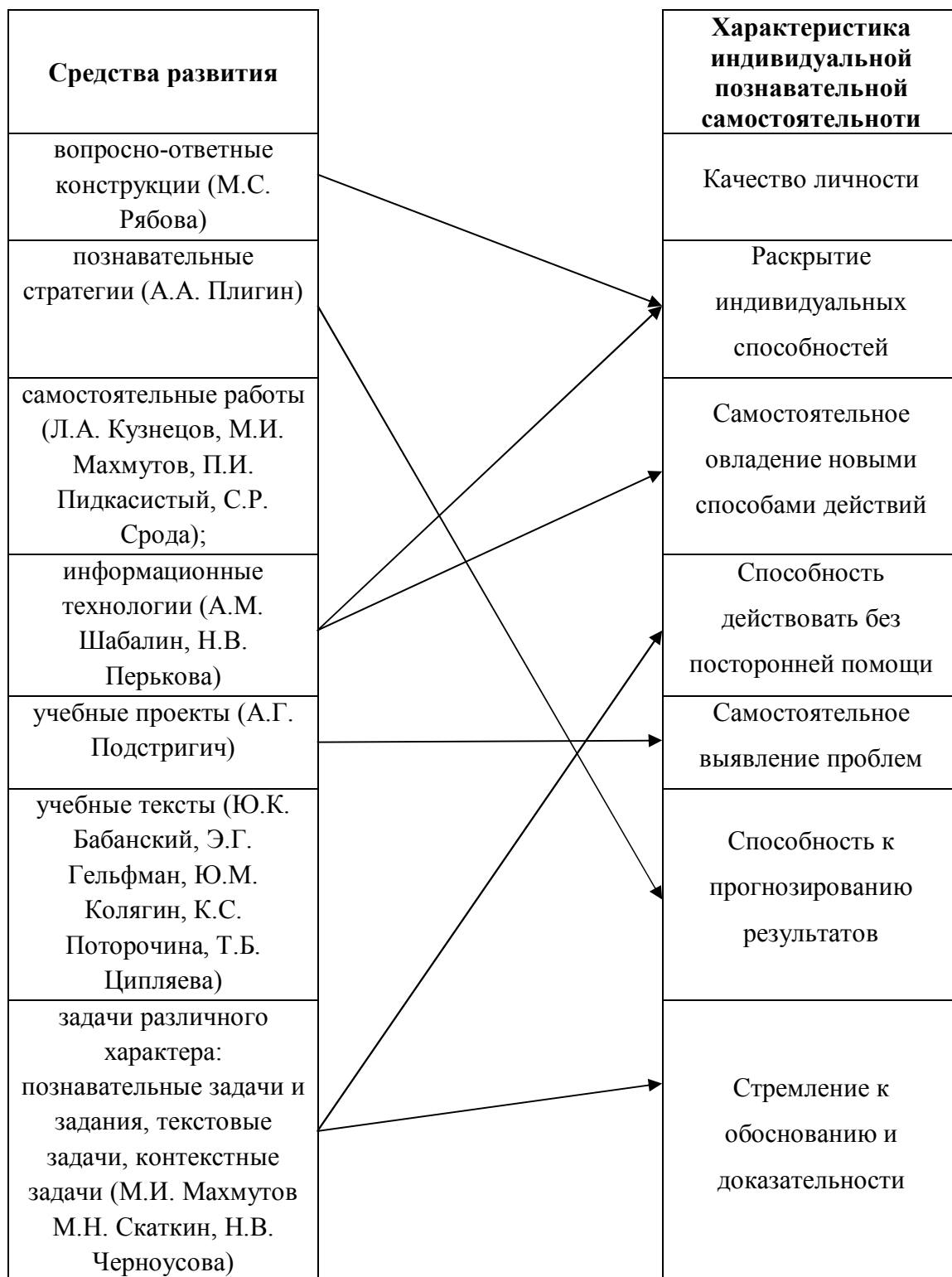


Рис. 2 Средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности

Использование выделенных средств обеспечивает развитие познавательной самостоятельности. В настоящем исследовании рассматривается развитие индивидуальной познавательной самостоятельности, поэтому описанные средства нуждаются в доработке и уточнении. Согласно предложенному определению индивидуальной познавательной самостоятельности вытекает необходимость индивидуализации обучения для развития индивидуальной познавательной самостоятельности. Эта идея подтверждается Федеральным государственным образовательным стандартом, где одним из приоритетных направлений является деятельностный подход в процессе обучения, основу которого составляет индивидуализация обучения и как следствие создание индивидуальных образовательных траекторий учащихся. В связи с этим в качестве средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности рассматривается использование индивидуальной образовательной траектории

Индивидуальная учебная деятельность предполагает создание индивидуальной образовательной траектории в учебном процессе. В современной педагогической и методической литературе существуют различные трактовки понятия «индивидуальная образовательная траектория». А.В. Хуторской [72] рассматривает индивидуальную образовательную траекторию как персональный путь реализации личностного потенциала каждого ученика, который представляет собой совокупность его оргдеятельностных, познавательных, творческих и иных способностей.

Н.Н. Суртаева [58] трактует понятие индивидуальной образовательной траектории как последовательность элементов учебной деятельности каждого учащегося по реализации собственных образовательных целей, соответствующую их способностям, возможностям, мотивации, интересам, осуществляемую при координирующей,

организующей, консультирующей деятельности педагога во взаимодействии с родителями.

Учитывая специфику математики, П.В. Антошкина [6] под индивидуальной образовательной траекторией понимает «определенную последовательность элементов учебной деятельности каждого учащегося по реализации соответствующих целей по уровню овладения программным математическим содержанием, основанную на его уровне обученности, соответствующую его способностям, мотивации, интересам, осуществляемую при координирующей, консультирующей деятельности педагога. При этом ученик всегда должен ощущать собственную ответственность за сделанный выбор и за рост своих результатов при его реализации» [6].

В.И. Снегурова [57] рассматривает определение индивидуальной образовательной траектории, как процесс и результат поэтапного обогащения, становления и развития опыта, личностных и регулятивных характеристик учащегося на основе выбора цели, содержания, форм, методов и средств вариативного обучения математике.

В работе Э.В. Шепель [79] понятие индивидуальная образовательная траектория (траектория развития) студента – это самопрогнозирование (самопознание и объективная самооценка собственных способностей и возможностей) плюс профессиональный рост (целенаправленное самосозидание новых свойств, развитие способностей, возможностей в результате опредмечивания сил. Самодвижение, в котором порождаются и реализуются потребности, мотивы, цели и задачи.).

Как утверждают Е.В. Гончарова [17] и Р.М. Чумичева [16], понятие индивидуальной образовательной траектории включает несколько основных направлений реализации: содержательный, процессуальный и деятельностный аспекты. Содержательный аспект включает учебные планы и программу конкретного предмета, в рамках которого планируется создание индивидуальной образовательной траектории, деятельностный

компонент включает специальные педагогические технологии и методы воздействия на учащегося для проектирования индивидуальной образовательной траектории, а процессуальный аспект ориентирован на организацию деятельности в соответствии с полученной индивидуальной образовательной траекторией.

Проанализировав различные подходы к понятию, индивидуальная образовательная траектория и учитывая основные направления реализации, *под индивидуальной образовательной траекторией будем понимать последовательность элементов учебной деятельности каждого учащегося по реализации собственных образовательных целей, соответствующих их способностям, возможностям, направленных на достижение общих целей образования.*

Другими словами, индивидуальная образовательная траектория – это один из способов осуществления индивидуализации деятельности ученика, при этом особая роль отводится индивидуальной познавательной самостоятельности, которая выявляет его личностный потенциал.

Под личностным потенциалом ученика понимаются его познавательные, творческие и коммуникативные способности. Выявление данных способностей учащихся происходит в ходе движения учащихся по индивидуальным траекториям. Реализация и развитие данных способностей происходит только в том случае если, будут предоставлены возможности для продвижения по образовательной траектории учащегося. К таким возможностям относят выбор формы и темпа обучения, возможность применения таких способов, которые направлены на развитие индивидуальных особенностей, при этом присутствует возможность осуществлять оценку и корректировку своей деятельности (Таб. 8).

Структура индивидуальной образовательной траектории

Составные части индивидуальной образовательной траектории	Характеристика соответствующей части индивидуальной образовательной траектории
Обязательная	Включает основные модули для изучения, которые соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и составляют основную, инвариативную часть индивидуальной образовательной траектории
Вариативная	Включает набор модулей разного уровня сложности и предполагает выбор учащимися интересующих их направлений для дальнейшего изучения
Коррекционная	Предусматривает оказание помощи обучающимся в выборе модулей из вариативной части с учетом их индивидуальных особенностей, а также определение организационной части.
Организационная	Формы, методы, технологии, средства, контроль изучения выбранного содержания

В процессе выстраивания индивидуальной образовательной траектории учащихся главная роль отводится определению их индивидуальных

особенностей, способностей и интересов, а так же выбору, который осуществляется учеником, при консультирующей, координирующей и организующей деятельности учителя.

Проиллюстрируем возможность использования индивидуальной образовательной траектории для развития индивидуальной познавательной самостоятельности (Рис. 3).

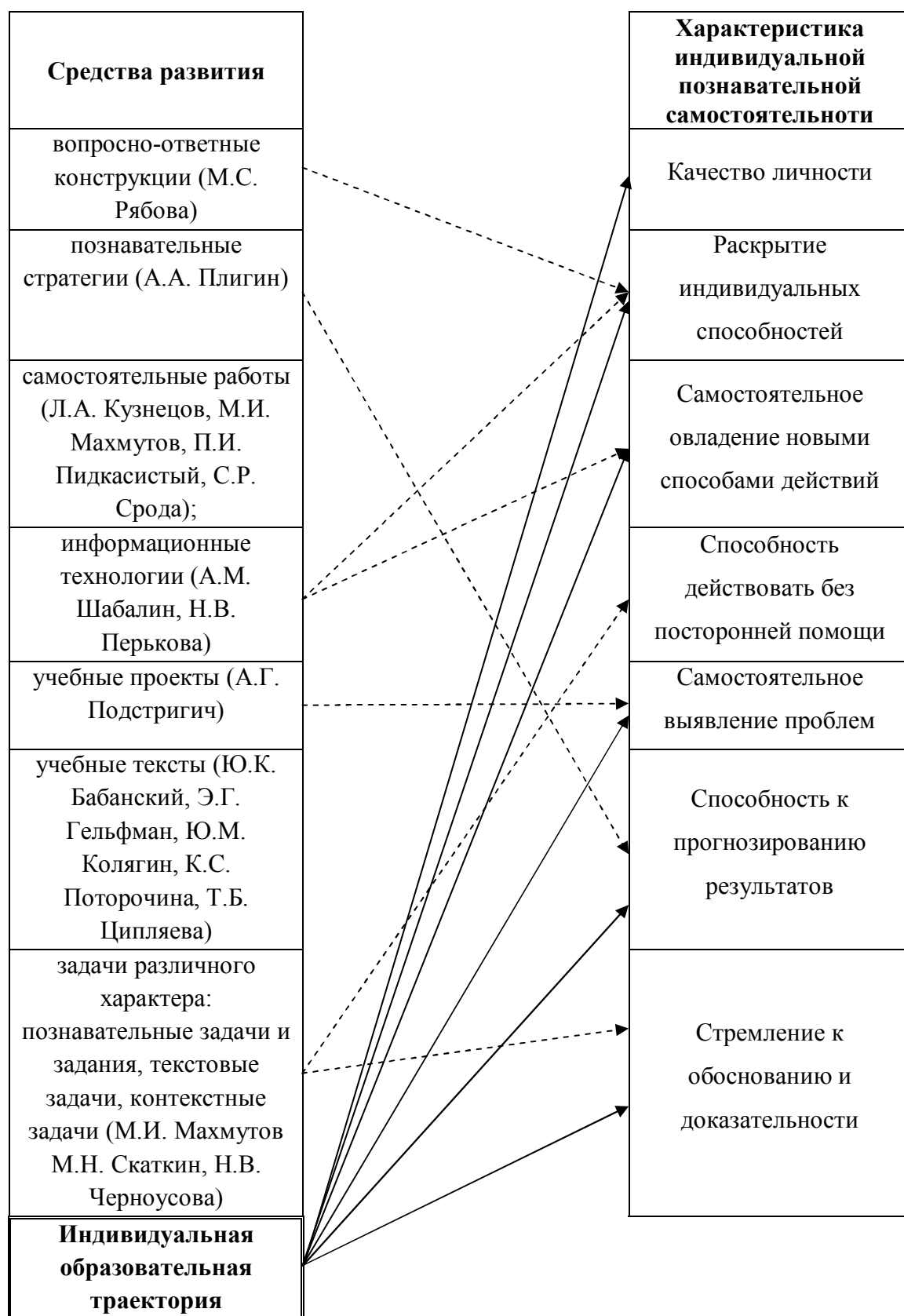


Рис.3 Средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности

Выстраивая учащемуся индивидуальную образовательную траекторию необходимо учитывать возможность построения учеником индивидуального образовательного маршрута. Анализируя исследования С.В. Воробьева [12], Н.А. Лабунской [32], А.П. Тряпицыной [56], Ю.Ф. Тимофеевой [55] под индивидуальным образовательным маршрутом учащегося будем понимать целенаправленно проектируемую образовательную программу, которая с позиции субъекта выбора обеспечивает учащемуся реализацию образовательной программы при осуществлении учителем педагогической поддержки для самоопределения и самореализации учащегося. Таким образом, при прохождении индивидуальной образовательной траектории учащийся сталкивается с необходимостью постоянно принимать решения, что провоцирует необходимость чередования теоретического анализа и прогнозирования. В связи с этим выбор того или иного индивидуального образовательного маршрута определяется комплексом факторов:

- особенностями, интересами и потребностями самого ученика и его родителей в достижении необходимого образовательного результата;
- профессионализм педагогического коллектива;
- возможностями школы удовлетворить образовательные потребности учащихся;
- возможностями материально-технической базы школы.

Одним из наиболее важных факторов является индивидуальное своеобразие склада ума учащегося, другими словами присутствие индивидуальных различий в способах разработки, переработки и организации информации и есть работа индивидуального интеллекта. Рассматривая деятельность учащегося необходимо учитывать контекст стилевого поведения, а так же место когнитивных стилей в системе других стилевых характеристик учащихся в процессе познавательной деятельности.

Именно индивидуальная познавательная самостоятельность непосредственно проявляется при развитии познавательной деятельности,

когда учитель разрабатывает индивидуальную образовательную траекторию, где ученик с учетом собственного когнитивного стиля кодирования информации выбирает индивидуальный образовательный маршрут.

Согласно работам М.А. Холодная [69] стили кодирования информации – это индивидуально-своеобразные способы восприятия информации на основе доминирования той или иной модальности опыта. М.А. Холодная выделяет четыре стили кодирования информации [69]:

- предметно-практический (любую идею анализируют на примере практической ситуации, понять – значит уметь сделать);
- визуальный (важны рисунки, схемы, образные модели);
- словесно-речевой (важно словесно описать, проанализировать и систематизировать учебную информацию)
- сенсорно-эмоциональный (важны индивидуальные ассоциативные смыслы и эмоциональные оценки).

По утверждению М.А. Холодной [69], когнитивные стили – это еще один из типов интеллектуальных способностей, к которым так же относятся конвергентные и дивергентные способности. Характеристика этих способностей учитывает построение индивидуальных репрезентаций происходящего, то есть, как строится ментальный образ конкретной ситуации, так же учитывается индивидуальная возможность метакогнитивной регуляции интеллектуальной деятельности, то есть, как организуется контроль процесса переработки информации.

Таким образом, в процессе выстраивания индивидуальной образовательной траектории учитель должен учитывать особенность когнитивного стиля кодирования информации ученика, для его дальнейшего успешного выстраивания индивидуального образовательного маршрута. В свою очередь средством выбора индивидуального образовательного маршрута ученика можно выделить задачи с избыточными данными.

В исследованиях В.В. Утемова [66] задачи классифицируются на открытые и закрытые. Если относительно ученика учебные задания или

моделирующие ситуации являются неразрешимыми, то они значительно приближены к открытым задачам. Такие задачи ориентированы на применение стандартных знаний в нестандартных ситуациях, в этом случае выполнения такие задания ученик проявляет способность логически и абстрактно мыслить, что способствует развитию умений классифицировать, обобщать и проводить аналогии, прогнозировать результат, при этом в процессе обучения напрашивается применение интуиции, воображения и фантазии.

Следует отметить, что задачи закрытого типа точную и четкую трактовку условий, поэтому часто единственный способ решения проблемы напрашивается сам собой. В связи с этим задача имеет единственное правильное решение. Данные задачи практически не дают возможности ребенку проявить себя. В этом случае задания данного типа подходят для обрабатывания конкретного приема решения, при изучении как нового материала так и ранее изученного. Использование задач закрытого типа зачастую приводит к игнорированию творческого потенциала ребенка. В свою очередь задачи открытого типа имеют размытое условие, из которого недостаточно ясно, как действовать, что использовать при решении, но понятен требуемый результат. Такие задачи предполагают разнообразие путей решения, которые не являются прямолинейными, двигаясь по которым попутно приходится преодолевать возникающие препятствия.

В.В. Утемов [65] выделяет виды открытости задачи:

- неоднозначность ответа;
- неоднозначность условий (задачи с неполным условием, задачи с избыточным условием, «неправильные»);
- неоднозначность способа решения;
- неоднозначность цели.

По мнению О.Б. Епишевой, Ю.М. Колягина, В.И. Крупич [30] именно задачи можно использовать в образовательном процессе как дидактический

прием подачи, закрепления и проверки усвоения материала, с учетом специфической особенности интеллекта.

В психологии и дидактике известны попытки дать определение задачи. Например, одно из них: «Задача – объект мыслительной деятельности содержащий требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих раскрыть связи (отношения) между известными и неизвестными элементами».[30]

Задачи в обучении математике занимают важное место: это и цель, и средство обучения. Умение решать задачи – показатель обученности и развития учащихся. Цель задач – развитие ученика, подведение его к овладению основными обобщенными отношениями в учебной деятельности, к овладению новыми способами учебных действий и их усвоению.

В исследовании Н.В. Шишлина [78] задачи с избыточными и недостающими данными определяются как некорректные задачи. Применение некорректных задач в образовательном процессе обосновывается различными целями. К таким целям относят: показательность нетрадиционных задач, необдуманность использования алгоритмов, анализом теоретического материала, умение применить знания в измененных условиях. Стоит отметить, что развивающие возможности некорректных задач в первую очередь определяются их использованием на уроках. В этом случае к развивающей функции некорректных задач следует отнести: на эмпирическом уровне формирование осознанности мыслительной деятельности (анализ содержания задачи с позиции полноты и непротиворечивости, рефлексия деятельности по работе с некорректной задачей, соотнесение отброшенных данных и полученного ответа и др.), на теоретическом – формирование качеств дивергентного мышления (создание упрощенной модели задачи, получение решения задачи как функции от недостающих данных, обучение выдвижению гипотез и их проверке и др.). Некорректные задачи требуют от ученика мобилизации внимания, системных

теоретических знаний, умения находить данные к задаче между строк условия, строить математическую модель, логически грамотно и аргументировано выполнять действия. Часто одной специально подобранной (составленной) задачей этого типа можно проверить знания ученика по целой теме. Для решения некорректных задач новых знаний не требуется, но требуются новый подход к ним, новые мыслительные приемы.

На основе интеграции определений, предложенных В.В. Утемовым [64], Н.В. Шишлина сформулируем определение.

Под задачей с избыточными данными будем понимать задачи, в которых введены дополнительные, ненужные, не имеющие значения показатели, маскирующие необходимые данные для решения.

Решение задач данного типа позволяет выявить, как учащиеся из совокупности данных им величин выделяют именно те, которые представляют собой систему отношений математических величин и являются необходимыми и достаточными для решения задачи. Это развивает у учащихся умения мыслить и рассуждать, исследовать и сравнивать, строить логическую цепь рассуждений, выделять проблему и выбирать наиболее эффективные пути ее решения, что направлено на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности.

Смысловыми единицами определения понятия «задача с избыточными данными», будем считать:

- вариантность решений, ответов, методов исследований;
- самостоятельность;
- получение субъективно нового знания;
- индивидуальный подход.

Использование задач с избыточными данными в процессе обучения математике направленно на:

- постоянное обращение в процессе обучения к использованию метапредметных умений;
- развитие умений смыслового чтения в процессе работы с информацией;

— освоение на практике основ исследовательской деятельности.

Основываясь на соответствии числа данных и искомым можно выделить следующие типы некорректных задач.

1. Задачи с недостающими данными, для решения которых необходимо рассмотреть несколько случаев. Условие таких задач определяет описываемую ситуацию неоднозначно. Необходимо выделить различные случаи, удовлетворяющие условию задачи, и работать с каждым из них в отдельности. Каждый выделенный случай представляет собой стандартную (традиционную) задачу, имеющую одно решение.
2. Задачи с недостающими данными, не имеющие однозначного решения без существенных дополнительных условий. В такой задаче отсутствуют необходимые элементы для отыскания ответа на вопрос, поэтому без существенного дополняющего условия задачу решить невозможно.
3. Задачи с избыточными данными, не противоречащими друг другу. В такой задаче содержится лишнее данное, которое необходимо выявить при анализе условия (или на другом этапе работы) и не учитывать при поиске решения. После того, как решение будет найдено, необходимо установить, не противоречит ли оно данному, которое было исключено из рассмотрения.
4. Задачи с избыточными данными, имеющие противоречивое условие. Условие таких задач содержит в себе несовместимые части, то есть не существует никакого объекта, удовлетворяющего взаимно исключаящим друг друга частям условия. Задача такого типа не имеет решения. При решении таких задач необходимо увидеть противоречие, соотнести полученные результаты с данными, которые были упущены при решении. Иногда требуется провести ряд дополнительных преобразований, чтобы выявить противоречие. Отказ от таких задач может привести к снижению внимания на этапе рефлексии. Конкретизируем особенности использования некорректных задач дифференцированно ключевым компетенциям.

С целью обеспечения условий для создания индивидуального образовательного маршрута учащегося согласно его когнитивному стилю

кодирования информации предложим алгоритм выбора задачи. Прохождение каждого этапа позволяет обеспечить учащегося выбором задачи соответствующей его стилю кодирования информации.

Обучающийся выбирает микроцель, развитие индивидуальной познавательной самостоятельности, опираясь на предложенные уровни и задачи, которые он может решить и соответствуют его индивидуальному уровню подготовки.

1. Создание субъективного представления о задаче.

Обучающийся читает задачи, представленные ему для выбора, выделяет их составляющие (теоретические единицы). Происходит восприятие информации, ее первичная обработка.

2. Структурирование информации (анализ) для осуществления выбора.

Обучающимся предполагается самостоятельно определить критерии выбора, в случае затруднения можно предложить, например, следующие: уровень притязаний; интересная формулировка, новизна задачи и др.

3. Анализ предлагаемых задач по выделенным критериям.

Из выделенных критериев каждым обучающимся самостоятельно выбираются наиболее значимые, и проводится анализ задач.

4. Соотношение выделенных компонент задачи и имеющихся у учащихся знаний, умений.

Происходит сопоставление выделенных компонент задачи и имеющихся у учащегося знаний, умений. При этом обучающийся может отбросить некоторые варианты возможного решения задачи из-за явного несоответствия имеющихся у него знаний и тех, которые необходимы для ее решения.

5. Осуществление индивидуального выбора задачи.

Таким образом, в данном параграфе была проанализирована педагогическая и методическая литература по проблеме исследования, рассмотрены средства развития познавательной самостоятельности,

предложенные разными авторами. Определены понятия «индивидуальная образовательная траектория», «задачи и избыточными данными» сформулированы ее виды и свойства. Обоснован выбор в качестве средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности индивидуальной образовательной траектории, когда с учетом собственного когнитивного стиля кодирования информации и с помощью задач с избыточными данными учащиеся могут выстроить индивидуальный образовательный маршрут. Выделены виды задач с избыточными данными. Сформулирован алгоритм позволяющий учащимся выбирать задачу соответствующую их когнитивному стилю кодирования информации.

1.3 Модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике

Целью данного параграфа является описание модели развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике.

В современной педагогической науке и практике моделирование используется в качестве средства реализации формально-логического подхода при решении различных научно-педагогических задач, с целью упорядочивания и наглядного представления модели. В моделях фиксируются разнообразные структурные отношения между величинами (иерархия, динамичность, и т.п.).

Обратимся к исследованию понятия «модель». Вопросам моделирования в педагогических исследованиях посвящены работы А.Н. Дахина [17], О.Л. Жук [20], И.Ф. Исаева [24], Г.М. Коджаспировой [26], В.В. Краевского [27], В.А. Сластенина [55].

Большинство исследователей под моделью понимают искусственно созданный объект в виде схемы, чертежа, логико-математических знаковых формул и т.п., который отражает и воспроизводит в более простом, уменьшенном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта. Основной принцип построения модели

заключается в том, что при моделировании педагогических процессов и явлений выделяются основные структуры и выявляются иерархии различной природы. Заметим, что о многих структурах личности можно судить объективно лишь по косвенным показателям и характеристикам, прежде всего через структуры его взаимодействия с объектом изучения.

Под моделью Г.М. Коджаспирова [26] понимает систему объектов или знаков, воспроизводящую некоторые существенные свойства оригинала, способную замещать его так, что изучение полученной модели даёт новую информацию об этом объекте.

Как отмечает В.В. Краевский [26], модель предполагает системность и структурность элементов, обусловленными отношениями и связями.

А.Н. Дахин [17] понятие модель трактует как искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и обобщённом виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта.

Согласно О.Л. Жук [20] моделирование определяется как отражение особенностей одного объекта на другом, созданного целенаправленно для их изучения. При чем, второй объект при этом называется «моделью».

Построение модели, по мнению И.Ф. Исаева [23], предполагает материальное или мысленное создание аналогов, реально существующей системы, в которых воспроизводятся принципы ее организации и функционирования.

Моделирование, подчеркивает В.А. Сластенин [55] и И.Ф. Исаев [23], требует системного и структурно-содержательного подхода, что предполагает разбиение данного объект на элементы, обозначение имеющиеся взаимосвязи, благодаря которым возможно детализировать содержание этих элементов.

В сообразности системного подхода для создания модели определенного объекта необходимо разбить данный объект на элементы,

обозначить имеющиеся взаимосвязи, благодаря которым возможно детализировать содержание этих элементов. Например, в исследовании И.Г. Липатниковой модель учебного процесса должна содержать следующие компоненты: цель, содержание обучения, методы, средства, организационные формы, контроль.

Спроектируем модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике с использованием задач с избыточными данными.

Планирование и моделирование любого учебного процесса начинается с определения целей. Основной целью обучения в школе, согласно Федеральному государственному стандарту основного общего образования, является формирование интеллектуальной активности, умений самостоятельного применения приобретенных знаний в повседневной жизни, способностей к самореализации и самосовершенствованию [24]. Об умении самостоятельно определять цели обучения, планировать пути их достижения, выдвигать гипотезы, сознательно выбирать эффективные способы решения говорится в национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» [43].

В процессе обучения выделяют три категории общих целей образования – обучающие, развивающие, воспитательные. О.Б. Епишева [30] данные цели интерпретирует с точки зрения деятельностного подхода к обучению следующим образом:

1. *Обучающая цель* направлена на реализацию требований Федеральных государственных образовательных стандартов, образовательных программ через запоминание и репродуктивной функции.

2. *Развивающая цель* направлена на общее развитие (внимания, памяти, мышления, речи, понимания, мировоззрения, умения учиться) личности средствами учебного предмета.

3. *Воспитательная цель* направлена на формирование у учащихся моральных устоев и норм поведения, характерных для данного общества

(познавательного интереса, общей культуры, культуры общения, социализации личности).

Сформулируем примеры целей для каждого компонента индивидуальной познавательной самостоятельности (Таб. 9)

Таблица 9

Примеры целей обучения для компонентов индивидуальной познавательной самостоятельности

компонентов индивидуальной познавательной самостоятельности	примеры целей обучения для компонентов
Мотивационно-волевой компонент	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование условий для развития индивидуальной познавательной самостоятельности <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие способности к самоорганизации; <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие внутренней мотивации и личного интереса ;
Когнитивный компонент	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие способности к поиску и обработке информации; <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие умений рационального использования информации в процессе применения ее на практике; <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие мотивации к получению новых знаний ;

Продолжение таблицы 9

Метакогнитивный компонент	<p>Обучающие</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие способности сравнивать полученные результаты с поставленной целью, находить рациональные пути решения задач; <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование способности осуществлять проверку и коррекцию собственной деятельности; <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитание способности к осуществлению самоконтроля и самооценки;
Регулятивный компонент	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование умений делать выводы и выражать свои мысли; <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие умений рефлексии и оценки результата деятельности; <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитание способности к осуществлению самоконтроля и самооценки.

На основе конкретизации образовательных, развивающих и воспитательных целей для каждого компонента индивидуальной познавательной самостоятельности можно сделать вывод, что развитие индивидуальной познавательной самостоятельности интегрирует в себе образовательные, воспитательные и развивающие цели процесса обучения математике в 5 классе.

Установим требования к организации процесса обучения математике для учащихся 5 классов, которые будут способствовать осуществлению поставленных целей. Проанализируем подходы, предложенные различными авторами (В.А. Далингер [19], Т.П. Куряченко [31], Н.А. Семенова [54], Н.В. Толпекина [60]), для выявления методологической основы процесса развития индивидуальной познавательной самостоятельности.

Проанализировав научно-методическую литературу по проблеме исследования было выявлено, что основными методологическими подходами к процессу развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике являются: личностно-ориентированный, дифференцированный подходы (Таб. 10).

Таблица 10

Методологические подходы к процессу развития индивидуальной познавательной самостоятельности

Возможные методологические подходы к развитию индивидуальной познавательной самостоятельности	В.А.Далингер	Т.П. Куряченко	Г.К. Селевко	Е.В. Позднякова	Н.А. Семенова	В.В. Серикова
Дифференцированный		+	+	+		
личностно-ориентированный	+			+	+	+

В качестве основных показателей реализации *личностно-ориентированного подхода* в обучении, по мнению В.В. Серикова [54], следует выделить: включение в процесс деятельности посредством самостоятельного отбора, нахождения поиска смысла, выражения собственной позиции при решении прикладных и практических задач, самоорганизации, самообразования.

В концепции И.С. Якиманской [82] целью личностно-ориентированного образования является создание необходимых условий для раскрытия и целенаправленного развития индивидуально – личностных черт учащихся. Цель обучения при личностно-ориентированном образовании: создание системы условий, позволяющих в процессе учебной деятельности работать с каждым в отдельности, с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов. В связи с этим в процессе личностно-ориентированного обучения у учащихся формируются умения:

- самостоятельно приобретать и творчески использовать полученные знания;
- принимать самостоятельные и ответственные решения;
- планировать свою деятельность, прогнозировать и оценивать ее результаты;
- строить с другими людьми отношения сотрудничества и поддержки.

Различные уровни развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся и ее индивидуальный характер предполагают использование в процессе обучения дифференцированного подхода. *Дифференцированный подход*, по мнению Г.К. Селевко [52], представляет собой совокупность организационных решений, средств и методов дифференцированного обучения, охватывающих определенную часть учебного процесса. Основой дифференцированного обучения является хорошее знание уровня подготовки и развития каждого учащегося, изучение его индивидуальных особенностей. По словам Г.В. Дорофеева [19], дифференцированное обучение позволяет достичь: оптимальных условий для выявления способностей каждого учащегося; удовлетворение познавательных потребностей, совершенствование мыслительной деятельности, развитие интересов. Дифференцированное обучение позволяет целенаправленно воздействовать на формирование творческого индивидуального потенциала учащихся для целесообразного применения потенциала каждой личности в ее взаимоотношениях с обществом.

Интегративное использование указанных методологических подходов будет способствовать развитию индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся.

Учитывая основные идеи и положения указанных подходов, сформулируем основные требования к организации процесса обучения математике в 5-х классах.

1. Организация высокого уровня мотивации с учетом возрастных особенностей учащихся.
2. Предоставление учащимся возможности выбора путей решения проблемной ситуации, с возможностью определения ценностей и осмысления деятельности.
3. Формирование и развитие целеустремленности в достижении конечного результата.
4. Предоставление возможности индивидуальной деятельности, с учетом собственных особенностей и возможностей учащихся.

С учетом указанных требований к организации учебного процесса построим модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике. В модели отражена цель, зафиксированная в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования и являющиеся конечным результатом реализации модели.

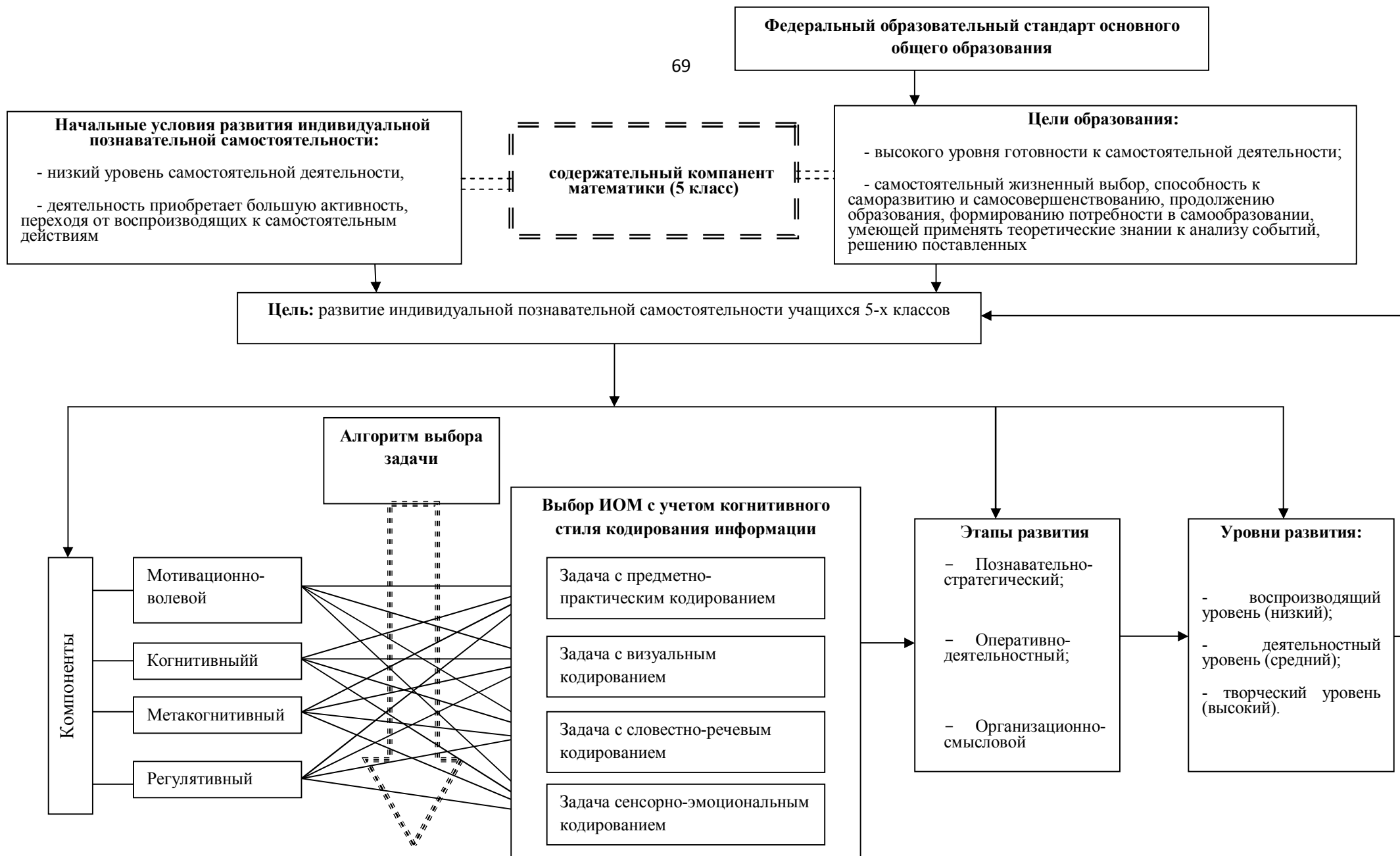


Рис. 4 Модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов

Основной целью модели развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся является развитие всех этапов индивидуальной познавательной самостоятельности:

- познавательно-стратегический;
- оперативно-деятельностный;
- организационно-смысловой.

1. Этап - познавательно-стратегический.

Целью данного этапа является обучение учащихся установлению проблемы деятельности, способу выбора цели деятельности. На данном этапе происходит процесс осмысления учащимися личных потребностей, интересов и возможностей; учащимися принимаются прогностические решения, направленные на определение цели.

Учащимися формулируется цель дальнейшей деятельности для того, чтобы приступить к изучению нового материала: узнать новое понятие, новый способ действия и др.

На данном этапе осуществляется развитие компонентов индивидуальной познавательной самостоятельности:

- мотивационно-волевого – определяется смысл и осознание учащимися необходимости решения данной проблемы для установления цели деятельности;
- когнитивного – в процессе выявления проблемы учащиеся анализируют и сравнивают уже имеющиеся знания с теми, которые необходимы для достижения цели; проводят поиск и отбор источников информации;
- метокогнитивного – учащиеся выбирают способы достижения цели, разрешения проблемы, определяя связи со знакомой информацией;
- регулятивного – учащиеся проводят анализ своей деятельности, прогнозируют цели изучения материала и план работы с новой информацией, план решения.

2. Этап - оперативно-деятельностный.

Целью данного этапа является отбор и структурирование информации, полученной на предыдущем этапе, ее сопоставление с уже имеющимися знаниями. Учащиеся анализируют, систематизируют, интерпретируют, сопоставляют информацию с выделенной целью, проблемой исследования. Учащиеся могут отобрать наиболее рациональный метод решения задачи, может воспользоваться элементами творческого подхода к выполнению информации. Установление причинно-следственных связей и отношений математических объектов, в результате чего учащийся может сформулировать утверждения и предположить их достоверность, обобщить или конкретизировать материал; выявить связи новых понятий с уже изученными и т.п.

На данном этапе осуществляется развитие компонентов индивидуальной познавательной самостоятельности:

- мотивационно-волевого – учащиеся выбирают способ интерпретации информации и представления в процессе решения проблемы; учащиеся делают предположение, которое приведет к разрешению проблемы,
- когнитивного - учащиеся проводят выбор информации, необходимой для решения проблемы; соотносят полученную информацию с уже имеющейся;
- метокогнитивного - учащиеся интерпретируют информацию, выявляют основную и второстепенную для решения проблемы, устанавливают связи между понятиями;
- регулятивного - устанавливают соответствие плана работы с информацией с достигнутыми результатами, оценивают собственную деятельность в ситуации затруднения и определяют причины их возникновения, осознают и предполагают результат

3. Этап - организационно-смысловой.

Учащиеся представляют выводы, формулируют личностную значимость, анализируют какие методы и приемы были использованы для достижения цели.

Учащимися должны установить удалось ли им достичь цель, определить, где могут быть применены полученные знания.

На этапе происходит развитие компонентов индивидуальной познавательной самостоятельности:

- мотивационно-волевого – осознание учащимися потенциальных возможностей, самостоятельное осмысление того, что удалось усвоить и зачем;
- когнитивного – использования новой информации через изучения дополнительной литературы;
- метокогнитивного – учащиеся устанавливают целесообразность действий, проводя соответствие между возможными ситуациями, конструируют новые задачи;
- регулятивного – учащиеся анализируют, оценивают, корректируют результаты своей деятельности.

Отметим, что выполнение указанных этапов носит циклический характер: этапы повторяются при изучении каждой новой темы. При этом у учащихся развиваются все основные компоненты индивидуальной познавательной самостоятельности, а процесс обучения последователен и логичен.

В соответствии с этапами развития индивидуальной познавательной самостоятельности в исследовании выделены уровни индивидуальной познавательной самостоятельности: воспроизводящий, продуктивный и творческий. Развитие индивидуальной познавательной самостоятельности на воспроизводящем уровне предполагает осуществление учащимися учебной деятельности по готовому образцу под руководством учителя. Для продуктивного уровня характерно владение учащимися различными способами работы с информацией, умение осуществлять поиск, выбор, преобразование информации и принимать решение по ее структуризации. Для творческого уровня характерна способность учащихся самостоятельно формулировать цель деятельности, находить и выбирать оптимальный для ее

достижения способ обработки и применения информации, самостоятельно создавать новую информацию.

Выводы по первой главе

1. Анализ нормативных документов и психолого-педагогических исследований позволил выделить основы развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов и обосновать необходимость развития индивидуальной познавательной самостоятельности в процессе обучения математике.

2. В результате анализа различных подходов к определению понятий «познавательная самостоятельность» и «индивидуализация обучения», работ, посвященных проблемам развития познавательной самостоятельности, были сделаны следующие выводы:

- под индивидуальной познавательной самостоятельностью будем понимать качество личности, способствующее раскрытию индивидуальных способностей субъекта к самостоятельному овладению новыми способами действий, которые соответствуют его потребностям, способностям, возможностям, мотивации, интересам в контексте выбора необходимой информации для обучения;
- в состав индивидуальной познавательной самостоятельности входят четыре компонента: мотивационно-волевой, когнитивный, метокогнитивный, регулятивный;
- индивидуальная познавательная самостоятельность имеет три уровня развития: воспроизводящий, продуктивный, творческий.

3. В качестве средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся следует использовать индивидуальную образовательную траекторию, когда с учетом собственного когнитивного стиля кодирования информации и с помощью задач с избыточными данными учащиеся могут выстроить индивидуальный образовательный маршрут. открытые задачи, под которыми следует понимать задачи, которые

4. В модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности следует включить: начальные условия развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов;

возрастные особенности указанного возраста; цель образования, согласно требованиям, указанным в нормативных документах; компоненты и этапы развития индивидуальной познавательной самостоятельности (познавательно-стратегический, оперативно-деятельностный, организационно-смысловой); уровни развития индивидуальной познавательной самостоятельности (воспроизводящий, продуктивный, творческий).

Глава 2. Методика развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике

2.1. Требования к отбору содержания обучения курса математики 5-х классов в контексте развития индивидуальной познавательной самостоятельности

Цель параграфа – проанализировать учебно-методическую литературу по математике 5-х классов с точки зрения ее направленности на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся, рассмотреть существующие требования к отбору и конструированию содержания обучения математике и адаптировать их к проблеме исследования.

В процессе развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов значимое место отводится формированию общеучебных умений: умение работать с текстом, владеть различными видами изложения текста, обрабатывать и интерпретировать полученную информацию, уметь анализировать и сравнивать и д.р.. На передний план выходит освоение деятельностных характеристик образования: умение ставить цель, анализировать ситуацию, планировать и проектировать, анализировать результаты своей деятельности. В связи с этим значимым в учебном процессе становится вопрос об индивидуализации и дифференциации обучения с точки зрения проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся

В процессе анализа учебно-методической литературы по математике 5-х классов было обнаружено, что содержание учебного материала не достаточно соответствует требованиям к развитию индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся. Структура современной парадигмы образования ориентирована на отработку необходимых теоретических знаний, формирование мировоззрения. Учащиеся должны

получить фундаментальные, системные знания, в том числе и по математике. В связи с этим пособия в большей степени ориентированы на становление опыта практических навыков и развитие умений планировать и осуществлять деятельность по решению задач. Однако, процесс развития индивидуальной познавательной самостоятельности предполагает выполнение действий, связанных с повышением уровня мотивации, постановкой и решением проблем, прогнозированием результатов, планированием и выполнением плана, поиском и обработкой информации, формулированием и интерпретацией выводов.

В связи с этим возникает потребность в выявлении принципов отбора и структурирования содержания обучения курсу математики 5-х классов, направленного на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности.

И.Я. Лернер [35] под содержанием образования понимает «педагогически адаптированное и тем самым специально сконструированное содержание социального опыта, организованное усвоение которого учащимися обеспечивает их готовность к сохранению и развитию материальной культуры». Опираясь на анализ состава социального опыта, автор выделяет четыре типа его содержания:

- система знаний о природе, обществе, мышлении, технике и способах деятельности, применение знаний и преобразование действительности;
- система общих интеллектуальных и практических умений и навыков;
- опыт творческой деятельности, призванной обеспечить готовность к поиску решений новых проблем, к преобразованию действительности;
- нормы эмоционально-волевого отношения людей к миру и друг к другу, предполагающее знания о них, систему волевой, моральной, эстетической эмоциональной воспитанности.

Рассмотрим принципы отбора содержания математического образования.

Л.В. Воронина [12] выделила основные принципы отбора содержания математического образования в период детства на основе трудов И.Я. Лерненра и В.В. Краевского.

Принцип научности заключается в обязательном соответствии проектируемого содержания курса математики требованиям математики как науки. Согласно данному принципу должно соблюдаться оптимальное соотношение между фундаментальными теоретическими и прикладными знаниями, инвариантной и вариативной частями математического материала. Трактовка понятий, терминология и символика, используемые при определении содержания образования, должны быть общепринятыми в науке и ее приложениях.

Принцип системности указывает на то, что математические знания должны представлять собой систему или группу пересекающихся систем. Целью обучения становится не просто передача суммы знаний, а формирование системного мышления. В процессе обучения необходимо постепенное повышение уровня обобщения математических понятий с систематическим включением понятий предыдущего уровня обобщения в обобщенное математическое понятие.

Принцип систематичности и последовательности предполагает структурирование и изложение учебного материала в логической последовательности, которая обеспечивает наиболее рациональный путь усвоения знаний.

Принцип преемственности заключается в том, что содержание математического образования должно обеспечивать опору на имеющийся опыт учащихся, на уже приобретенные знания в Дошкольных учреждениях и начальной школе. На каждом новом этапе обучения необходимо использование ранее достигнутых результатов.

Принцип наглядности. Наглядность является «инструментом» (К.Д. Ушинский), призванным обогатить учащихся познавательным опытом для полноценного овладения абстрактными понятиями. Для формирования

математических абстракций и дальнейшего продуктивного их использования в деятельности учащегося необходимо предъявлять ему такие средства наглядности, которые будут создавать соответствующий наглядный образ.

Принцип практической направленности – содержание учебного материала должно иметь возможность достаточно широкого применения, как для формирования необходимых математических умений, так и для практических задач, возникающих в окружающей действительности учащегося.

Принцип уровневого подхода, согласно которому любое математическое содержание должно предлагаться на целесообразном уровне глубины. Учет данного принципа обеспечивает отбор содержания учебного материала с точки зрения его информативной емкости, позволяет дифференцировать глубину изложения отдельных вопросов в зависимости от их значимости в процессе дальнейшего обучения.

Принцип доступности предполагает, что содержание образования должно быть доступным и посильным ребенку, его возрасту, способностям и уровню развития. На основе данного принципа определяется степень научно-теоретической сложности учебного материала. Теоретические сведения должны быть равномерно распределены по всему курсу математики. Процесс обучения должен опираться на наглядно-интуитивные представления, математический язык должен быть посильным и целесообразным.

Наряду с классическими принципами обучения рассмотрим принцип фундаментальности, который обеспечит реализацию основных целей образования. Г.В. Дорофеев [19] назвал этот принцип принципом устойчивости и разумного консерватизма, предполагающим полноту и глубину знаний, в результате, которого зарождается развитие сознания и самосознания. Данный принцип требует от учащихся систематического обновления знаний.

Опираясь на компоненты содержания образования, выделенные И.Я. Лернером [35], принципы отбора математического образования, специфику

учебно-исследовательской деятельности, Федеральный государственный стандарт среднего общего образования можно выделить следующие требования к содержанию математического образования:

- 1) сформированность представлений о роли математики в общей системе знаний, способах деятельности, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность умений выполнять действия по овладению математическими знаниями,
- 3) владение умениями по преобразованию информации на математический язык и ее интерпретации;
- 4) овладение алгоритмическим подходом, умением применять и составлять алгоритмы;
- 5) сформированность умений ясно и лаконично выражать собственные мысли, используя математическую символику и терминологию;
- 6) владение стандартными приемами и методами вычисления, преобразования выражений;
- 7) развитие умений решения практических заданий с применением известного материала и дополнительной литературы, умений находить альтернативу решения;
- 8) владение компонентами саморегуляции в деятельности (целеполагание, планирование и др.).

Одним из требований к математическому образованию, представленных в нормативных документах, является развитие учебно-исследовательской деятельности. В качестве средства развития учебно-исследовательской деятельности были выбраны открытые задачи. Рассмотрим требования к формулировке открытых задач.

В.В. Утёмов [66] выявил три требования к формулировке задачи с избыточными данными:

- наличие внутреннего противоречия в условии задачи;

- достаточность условия (условие задачи должно содержать все необходимые данные для ее решения, но в то же время должны присутствовать данные которые не используются в решении задачи);
- корректность постановки вопроса (учащийся не должен испытывать трудностей с правильной интерпретацией вопроса к задаче).

С.В Лебедева [33] выделяет цель использования задач с избыточными данными – максимально вовлечь школьников или студентов в творческую познавательную деятельность. Для достижения этого необходимо, чтобы открытые задания удовлетворяли ряду требований:

1. *Наличие смыслового контекста.* Наличие смыслового контекста в задании связано с тем, как воспринимает это задание учащийся: как значимое, имеющее для него самую ценность, или как незначимое, неценное.

2. *Проблемность.* Наличие противоречия между содержанием задания и имеющимся опытом.

3. *Неопределённость.* Неопределённость задания может выражаться в таких характеристиках, как открытость условия и многовариантность решения. Открытость условия означает отсутствие однозначных критериев правильности действий (отсутствие однозначного алгоритма выполнения задания) или возможность самостоятельно открыть какой-либо факт, правило и т. д. Многовариантность решения задания представляется особенно значимой, т. к. задания, имеющие несколько вариантов решения, обладают большей открытостью, чем задания с единственным решением.

4. *Доступность.* Определяется посильностью для учащихся. Для преподавателя возможность решения задания студентом имеет принципиальное значение.

5. *Связь с курсом математики.* Задание должно способствовать расширению математических знаний.

6. *Интегративность.* Интегративность задания определяет связь его содержания с различными отраслями науки, производства и искусства.

В практике обучения математике чаще всего имеют дело не с отдельной задачей, а с комплексом, совокупностью или системой задач по определенной теме, которые должны удовлетворять ряду требований.

В.А. Далингер [18], рассматривая в своих работах дидактическую систему задач, понимает под ней некоторую совокупность задач, взаимосвязанных друг с другом и выполняющих определенную дидактическую функцию в процессе обучения математике. В связи с этим В.А. Далингер [18], в основе построения принципа задач выделяет такие принципы как целостность, многофункциональность, многоуровневость, множественность.

Согласно Я.И. Груденову [16] и Г.И. Саранцеву [51] при отборе содержания упражнений следует руководствоваться определенными принципами: полноты, однотипности, контрпримеров, сравнения, непрерывного повторения, вариативности, единственного различия.

Охарактеризуем каждый из указанных принципов отбора содержания задач и реализуем их на конкретных примерах темы «Сложение и вычитание дробей».

1. *Принцип полноты.* Комплекс задач должен содержать все виды упражнений на правило или теорему (совокупность теорем), а также включать особые случаи.

В соответствии с этим принципом упражнения на правило сложения дробей должны содержать:

1) Сложение дробей с одинаковыми знаменателями.

Например:

Может ли сумма двух дробей быть целым числом?

2) Сложение дробей с разными знаменателями.

Например:

Верно ли, утверждение: «Для двух дробей с разными знаменателями их общий знаменатель, равный произведению знаменателей, всегда является наименьшим»?

2. *Принцип однотипности.* На каждый вид задач должно быть не одно упражнение. Однотипность системы упражнений формирует у всех учащихся прочные вычислительные навыки, приёмы, рационализирующие вычисления, привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.

Для осуществления принципа однотипности при разбиении задачи на несколько более простых для учащихся должно быть подобрано достаточное количество однотипных упражнений.

Например:

1) вычислите и проговорите правило, которым пользовались:

$$a) \frac{2}{5} + \frac{1}{5}; \quad б) \frac{5}{14} + \frac{10}{21} - \frac{3}{4}; \quad в) \frac{7}{8} + \frac{1}{6} - \frac{2}{3}.$$

2) пользуясь свойствами сложения и вычитания дробей, вычисли наиболее удобным способом:

$$a) \frac{13}{17} + \frac{5}{16} + \frac{4}{17} + \frac{7}{16}; \quad б) \left(\frac{5}{8} + \frac{19}{36} \right) - \frac{1}{36}; \quad в) \frac{14}{39} - \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{39} \right).$$

3) для дробей с общим знаменателем n в буквенном виде и сформулируй свойства сложения и вычитания дробей, которыми пользовался в предыдущем задании.

3. *Принцип непрерывного повторения.* Сущность этого принципа заключается в том, что в однотипную систему упражнений по новой теме с первого момента ее изучения включаются задачи из предшествующих разделов. Цель их включения: во-первых, усилить внимание и активность мыслительной деятельности учащихся, устраняя тем самым отрицательное влияние однотипности заданий, во-вторых, осуществлять систематическое

повторение изученных действий, особенно тех, при выполнении которых учащимися допускаются ошибки.

Например:

Реши уравнения:

$$a) x + \frac{3}{20} = \frac{5}{12} + \frac{2}{9}; \quad б) \frac{7}{8} - \left(x + \frac{5}{12} \right) = \frac{5}{24}; \quad в) \frac{7}{11} = \frac{35}{(40+3x)}.$$

4. *Принцип контрпримеров.* Контрпримеры, которые редко включают в систему упражнений, усиливают внимание учащихся, активизируют мыслительную деятельность. Внимание усиливается благодаря соблюдению целого ряда условий: относительной новизне контрпримера и контрасту в сравнении с предыдущими заданиями, посильности заданий, углублению понимания.

Например:

Определите, в каких примерах допущены ошибки, если известно, что

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+cb}{bd}.$$

$$a) \frac{5}{7} + \frac{3}{5} = \frac{25+31}{35}; \quad б) \frac{13}{18} + \frac{3}{6} = \frac{13 \cdot 6 + 3 \cdot 18}{18 \cdot 6}; \quad в) \frac{7}{12} + \frac{8}{9} = \frac{63+96}{12 \cdot 9}.$$

5. *Принцип сравнения.* Под принципом сравнения понимают чередование упражнений на прямые и обратные операции, смена любых других задач, когда хотят подчеркнуть их взаимосвязь, сходства и различия.

Классическим примером может служить совместное решение задач на нахождение

- 1) дроби от данного числа;
- 2) числа по данной величине дроби.

Задачи I типа решаются по теме «Умножение дробей», а II типа по теме «Деление дробей».

Задача на нахождение дроби от числа:

В классе 27 учеников. Три девятых из них занимаются спортом, а треть оставшихся рисованием. Сколько учеников не занимаются спортом и рисованием?

Задача на нахождение числа по его дроби:

Участвуя в соревнованиях, велосипедист за первый час проехал $\frac{4}{13}$ всего пути, за второй час $\frac{3}{11}$ и после этого ему осталось проехать 6 км. Каково расстояние от старта до финиша?

Например:

Заполни пропуски, чтобы равенства были верными:

$$а) \frac{2}{3} + \blacksquare = \frac{17}{12};$$

$$б) \blacksquare - \frac{1}{2} = \frac{1}{3};$$

$$в) \blacksquare + \frac{1}{12} = \frac{1}{4};$$

6. *Принцип вариативности.* Данный принцип реализуется двояко: с одной стороны, видоизменение формы выдачи задач, с другой — разнообразие числовых и буквенных компонентов алгебраических выражений, а в упражнениях по геометрии варьирование рисунков и обозначений.

Для усвоения материала, представления о нем, понимания необходимо использовать различные формулировки учебных задач, такие как:

- объясните причину того, что...;
- докажите необходимость действий...;
- проанализируйте структуру...;
- сформулируйте правила, с помощью которых вы решали...;
- составьте план решения...;
- составьте список понятий, касающихся темы... и т.д.

7. *Принцип единственного различия.* Данный принцип заключается в сохранении всех элементов формы упражнений при переходе от одного упражнения к другому, кроме одного.

Например:

Вычислите сумму чисел $\frac{19}{20}$ и $\frac{7}{10}$.

Проанализируйте структуру решения. Сформулируйте правило, с помощью которого вы находили значение выражения. Выполните упражнения:

$$1) \frac{19}{20} + \frac{7}{10}; \quad 2) \frac{a}{8} + \frac{3}{a}; \quad 3) \frac{b}{9} + \frac{b}{12}.$$

Ввиду того, что существуют значительные различия в уровне подготовки учащихся, учебный процесс должен быть организован посредством разноуровневых задач. Дифференциация задач происходит по уровню их сложности и трудности.

В.И. Крупичу [] под сложностью задачи понимает объективную характеристику ее структуры, а трудность выступает как субъективное отражение сложности.

И.Я. Лернер [] предлагает при определении степени сложности задачи учитывать:

- состав данных и условий, которые необходимо учесть и соотнести;
- количество промежуточных суждений и логических выводов, которые появляются в процессе решения задачи: движении от условия к ответу;
- состав решения, в котором содержится число выводов, сформулированных в результате решения задачи.

Согласно А.М. Матюшкину [38], сложность задач зависит от числа условий и существенных взаимосвязей внутри условия; от числа опосредований, необходимых для достижения искомого и преобразований, приводящих к ответу.

Формула для определения сложности задачи – S , предложенная В.И. Крупичем [30], содержит переменные m – число элементов, n – число явных связей и l – число видов связей и имеет вид: $S = m + n + l$. Автор замечает, что если структура задачи содержит только один элемент (связей нет), то число $l = 0$; если в структуре задачи есть только явные или только неявные

связи, то $l = 1$; если в структуре задачи присутствуют оба вида связей, то $l = 2$.

Однако большинство текстовых задач, как отмечают Епишева О.Б. и Крупич В.И. ([30], [14]), имеют переменную структуру, т.е. одна и та же задача имеет несколько структур, а значит, и сложностей. Если задача имеет несколько структур, то она имеет несколько способов решения, а если одну структуру, то один способ решения. В зависимости от рассматриваемой системы задач, при ранжировании текстовых задач с переменной структурой принимают во внимание либо наименьшую, либо наибольшую ее сложность. В общем случае можно вычислять среднюю арифметическую сложность задачи, округляя полученный результат с точностью до целых.

Например, определим сложность задачи по В.И. Крупичу []:

Расстояние между двумя городами легковая машина проходит на 55 мин быстрее, чем автобус. Определить это расстояние, если известно, что скорость автомобиля равна 78 км/ч, а скорость автобуса – 62 км/ч.

Содержание рассматриваемой задачи содержит три физические величины: V – скорость, t – время, S – расстояние. Зависимость между этими

величинами выражается формулой $S = V \cdot t$. В данной задаче описаны две

ситуации:

- преодоление расстояния между двумя городами легкового автомобиля;
- преодоление расстояния между двумя городами автобуса.

Каждая из этих ситуаций является минимальным компонентом задачи, так как, во-первых, каждая из них формализуется основным отношением $S =$

$V \cdot t$, во-вторых, при их расчленении связь между величинами V , t и S

разрушается, т. е. основное отношение прекращает свое функционирование (Таб. 11).

Таблица 11

Поезд	Величины		
	V , км/ч	t , ч	S , км
автомобиль	78	x	y
автобус	62	$x + \frac{55}{60}$	

1) Уравнение $78x = y$ содержит все три компонента основного отношения. Поэтому можно говорить о неявной связи.

Уравнение $78x = 62 \left(x + \frac{55}{60} \right)$ - получено путем сравнения двух значений выражений одной и той же величины (пройденный путь),

являющихся одним из компонентов основного отношения $S = V \cdot t$.

Следовательно, между первой и второй ситуациями имеет место явная связь.

Сложность задачи: $S=2+1+2=5$, так как в ней два элемента, между которыми установлена явная и неявная связи, т.е. в структуре задачи два вида связей.

2) В уравнении $62\left(x + \frac{55}{60}\right) = y$ присутствуют все три компонента основного отношения: скорость движения, время движения и пройденный путь. Данное уравнение получено на основе анализа величин второй ситуации без явного использования соответствующих значений величин первой ситуации, т.е. первая ситуация не имеет явной связи со второй. Между ними как элементами структуры задачи установлена неявная связь – связь порождения. Действительно, выражение величины времени пассажирского поезда $\frac{y}{78}$ требуется для получения выражения величины времени товарного поезда $\frac{y}{78} + \frac{55}{60}$.

Сложность задачи: $S=2+0+1=3$.

3. Уравнение $\frac{y}{62} - \frac{y}{48} = \frac{55}{60}$ получено путем вычитания двух значений выражений одной и той же величины (время движения), являющимся одним из компонентов основного отношения $S=Vt$. Следовательно, между первой и второй ситуациями установлена явная связь.

Сложность задачи: $S=2+1+1=4$.

Опираясь на выделенные требования к отбору содержания математического образования, принципы отбора задач, требования к формулировке задач с избыточными данными, сформулируем принципы отбора содержания задач с избыточными данными, направленных на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности.

1. *Принцип наличия смыслового контекста.* Данный принцип связан с тем, как воспринимает это задание учащийся: какую личностную значимость и ценность несет задача.

2. *Принцип проблемности.* Наличие противоречия между содержанием задания и имеющимся опытом. Учащийся в результате прохождения этапов индивидуальной познавательной самостоятельности при решении задач с избыточными данными должен получить субъективное знание.

3. *Принцип неопределённости.* Неопределённость задач с избыточными данными, представленная в неявном виде, может выражаться в условии, способе решения и постановке цели.

4. *Принцип доступности.* Определяется посильностью для учащихся. Содержание задач с избыточными данными должно соответствовать пройденному материалу, индивидуальным возможностям и способностям учащихся. Необходим учет сложности для восприятия и усвоения каждым учащимся.

5. *Принцип интегративности.* Интегративность задания определяет связь его содержания с ранее изученным материалом, с другими предметами и демонстрирует связь с окружающей действительностью.

В данном параграфе проанализирована учебно-методическая литература по математике 5 классов, установлено, что учебные пособия недостаточно ориентированы на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся. Рассмотрены существующие требования к отбору и конструированию содержания математического образования, принципы отбора и содержания задачного материала, требования к формулировке задач с избыточными данными. Разработаны принципы отбора содержания задач с избыточными данными, направленными на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности.

2.2 Задачи с избыточными данными как средство развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике

Целью данного параграфа является демонстрация развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 классов в процессе решения задач с избыточными данными.

С целью обеспечения условий для развития индивидуальной познавательной самостоятельности согласно его когнитивному стилю кодирования информации предложен алгоритм выбора задачи. Прохождение каждого этапа позволяет обеспечить учащегося выбором задачи соответствующей его стилю кодирования информации.

Учащимся предлагается список задач по теме «Задачи на нахождение НОД и НОК чисел»:

1. Лист картона имеет форму прямоугольника, длина которого 48 см., а ширина 40 см. Этот лист надо разрезать без отходов на равные квадраты, при этом сторона квадрата не должна превышать 100 см. Какие наибольшие квадраты можно получить из этого листа и сколько?
2. Таня и Маша покупали тетрадей. Причем тетрадей в клетку купили в 2 раза больше, чем в линейку. Таня заплатила 90 руб., а Маша на 5 руб. больше. Сколько стоит одна тетрадь, если тетради в клетку и линейку стоят одинаково? Сколько всего тетрадей купила каждая девочка?
3. В портовом городе начинаются три туристских теплоходных рейса, первый из которых длится 15 суток, второй – 20 и третий – 12 суток. Вернувшись в порт, теплоходы в этот же день снова отправляются в рейс. Скорость первого теплохода на 30 км/ч меньше, чем второго, и на 10 больше, чем третьего. Сегодня из порта вышли теплоходы по всем трём маршрутам. Через сколько суток они впервые снова вместе уйдут в плавание? Какое количество рейсов сделает каждый теплоход?
4. В детском велосипеде шестерня заднего колеса имеет 21 зубец, а шестерня педали 44 зубца. Какое наименьшее число оборотов должна сделать педаль, чтобы шестерни вернулись в свое

первоначальное положение, учитывая, что колесо совершает 1256 оборотов?

Приведем пример организации выбора задачи учащимся (Таб. 12).

Таблица 12

Применение алгоритма выбора задачи

Этап алгоритма выбора задачи	Когнитивные стили кодирования информации			
	предметно-практический	визуальный	словесно-речевой	сенсорно-эмоциональный
Создание субъективного представления о задаче	Обучающиеся читают задачи, выделяют их составляющие, происходит первичная обработка данных			
Структурирование информации (анализ) для осуществления выбора	Проанализировав предложенные задачи, учащийся формулирует критерии выбора: <ol style="list-style-type: none"> 1. Задача содержит практический характер; 2. В задаче прослеживаются известные взаимосвязи, например «цена – стоимость», согласно которым можно выделить образные модели (схемы, таблицы); 3. Условие задачи дает возможность систематизировать, словесно описать учебную информацию; 4. Задача содержит эмоциональную оценку, привлекает формулировкой. 			
Анализ предлагаемых задач по выделенным критериям	Анализируя выделенные критерии учащийся выделяет задачу, отвечая на вопрос в которой ему необходимо найти квадрат, отвечающий условию.	Анализируя выделенные критерии учащийся выделяет задачу, отвечая на вопрос в которой он может использовать известные взаимосвязи, например «цена –	Анализируя выделенные критерии учащийся выделяет задачу, содержание которой позволит ученику описать, проанализировать, развить условие задачи.	Анализируя выделенные критерии учащийся выделяет задачу, которая заинтересовала формулировкой, вызвала эмоциональные ассоциации

		стоимость»		
Соотношение выделенных компонент задачи и имеющихся у учащихся знаний, умений	Найти квадрат, значит указать длину его стороны, что дает возможность выбрать способ практического решения, непосредственно работая с листом картона	взаимосвязь «цена – стоимость» позволяет визуализировать условие задачи	могу решить задачу фиксируя количество рейсов и вычисляя к ним дни прибытия в порт	Решение задачи позволит «утолить» эмоциональный интерес
Осуществление индивидуального выбора задачи	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4

Приведем примеры открытых задач для учащихся 5 классов, при решении которых учащиеся проходят этапы развития индивидуальной познавательной самостоятельности (Таб. 13, Таб. 14).

Таблица13

Примеры задач с избыточными данными, имеющие противоречивое условие, направленных на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике в 5-х классов

Стиль кодирования	Задача	Решение задачи
Предметно-практический	<i>На столе лежат книги, число которых меньше, чем 40. Сколько лежит книг, если известно, что их можно связывать пачки по 3, по 4, и по 5 штук?</i>	<p>Познавательный-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что требуется найти в задаче? 2. Какими величинами характеризуются исходные данные? 3. Какие величины известны? 4. Как между собой связаны исходные данные? <p>Отвечая на сформулированные вопросы учащийся «принимает» условие задачи и выделяет действия необходимые для ее решения. Отвечая на первый вопрос, учащийся понимает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти количество книг, отвечающее условию.. Отвечая на второй вопрос, учащийся выделяет, что исходное количество книг должно обязательно располагаться в указанные в задаче связки.</p> <p>Оперативно-деятельностный этап</p> <p>В связи с этим отвечая на последний вопрос учащийся, понимает какой действие ему нужно совершить для ответа на вопрос в задаче – необходимо чтобы исходное число книг делилось на 3, 4, 5 одновременно и без остатка.</p>

		<p>Полученный вывод, сразу показывает лишнее, данное в задаче, что количество книг не должно превышать 40, поскольку 3, 4, 5 одновременно не являются делителями числа 40. Теперь проанализировав условие задачи, определив действие необходимое для ее решения, учащийся может определить способ решения задачи. Сейчас с учетом своего предметно-практического стиля кодирования информации учащийся может выбрать способ практического решения, непосредственно работая с книгами или предметами на столе (для него решить, значит сделать) либо он может решить эту задачу с помощью алгебраического способа нахождения НОК чисел. Выбрав удобный для себя способ решения учащийся, получит ответ: количество книг на столе равно 60 ($\text{НОК}(3,4,5)=3*4*5=60$).</p> <p>Организационно-смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Теперь перед тем как записать ответ учащийся должен вновь проанализировать условие задачи, при этом заметив, что полученное число несовместимо с условием задачи $60 > 40$. Таким образом, данная задача не имеет решения.</p>
Визуальный	<p><i>Туристы проехали за первый день 56 км, а за второй на 16 км больше чем в первый, причем их скорость была одинаковой и выражалась целым числом км/ч, и каждый день они были в пути целое число часов. Найдите</i></p>	<p>Познавательный-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что нужно найти в задаче?

	<i>скорость, с которой ехали туристы, если наибольшей из удовлетворяющих условию задачи и весь путь пройденный туристами равен 128 км.</i>	2.	Какими величинами характеризуются исходные данные?											
		3.	Какие величины известны?											
		4.	Как между собой связаны исходные данные?											
		Отвечая на первый вопрос, учащийся устанавливает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо определить скорость, с которой ехали туристы. Второй вопрос, предполагает выделение учащимся исходных данных, которые характеризуются расстоянием, временем и скоростью. Отвечая на последний вопрос учащийся, устанавливает взаимосвязь «скорость – расстояние - время», что позволяет визуализировать условие задачи.												
		Оперативно-деятельностный этап												
		<table><tr><td></td><td>Расстояние</td><td>Скорость</td><td>Время</td></tr><tr><td>Первый день</td><td>56 км</td><td>X км/ч</td><td>56 : X</td></tr><tr><td>Второй день</td><td>(56+16) км</td><td>X км/ч</td><td>(56 +16) : X</td></tr></table>		Расстояние	Скорость	Время	Первый день	56 км	X км/ч	56 : X	Второй день	(56+16) км	X км/ч	(56 +16) : X
	Расстояние	Скорость	Время											
Первый день	56 км	X км/ч	56 : X											
Второй день	(56+16) км	X км/ч	(56 +16) : X											
		Визуализируя условие задачи, учащийся отмечает, что X – скорость туристов должна быть такой, чтобы она могла делиться без остатка на время прохождения пути, то есть X - наибольший общий делитель чисел 56 и 72. НОД(56,72)=8.												
		Организационно-смысловой этап												
		Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Теперь перед тем как записать ответ учащийся должен вновь проанализировать условие задачи,												

		<p>при этом заметив, что пройденное расстояние за первый и второй день согласно данным задачи $56+72=138$ км превышает расстояние, указанное в условии задачи 128 км. Таким образом, данная задача не имеет решения.</p>
Словесно-речевой	<p><i>Саша ходит в бассейн один раз в три дня, а Вася один раз в четыре дня, Ваня один раз в 5 дней. Они встретились в бассейне в этот понедельник. Через сколько дней и в какой день недели они встретятся снова, если абонемент Вани закончится через 52 дня, Саши через 73 дня, Васи через 62 дня?</i></p>	<p style="text-align: center;">Познавательный-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что требуется найти в задаче? 2. Какими величинами характеризуются исходные данные? 3. Какие величины известны? 4. Как между собой связаны исходные данные? <p>Отвечая на первый вопрос, учащийся устанавливает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти день, когда все три мальчика вновь будут в бассейне, это указывает на то, что каждый мальчик совершает за это время некоторое количество походов в бассейн. Отвечая на второй вопрос, учащийся выделяет, что для каждого мальчика известны его продолжительность абонемента и дни когда они ходят в бассейн.</p> <p style="text-align: center;">Оперативно-деятельностный этап</p> <p>Отвечая на последний вопрос учащийся, устанавливает взаимосвязи – продолжительность абонемента и частота пребывания в бассейне. Сопоставляя полученный результат с вопросом в задаче, учащийся, делает вывод о присутствии лишнего данного в задаче – время абонемента. Остается</p>

		<p>одно данное – частота посещения бассейна мальчиками. Теперь учащийся, устанавливает дни по которым Саша, Вася и Ваня посещают бассейн. Например: зафиксируем, что первый день посещения бассейна понедельник, тогда Саша посещает бассейн – понедельник, четверг, воскресенье и т.д., Вася – понедельник, пятница и т.д., Ваня – понедельник, суббота, четверг и т.д. Таким образом, учащиеся со словесно-речевым стилем кодирования информации, могут решить эту задачу фиксируя, количество дней и соответствующий им день недели, либо могут заметить, что при вычислении дня прибытия в порт они рассматривают числа кратные дням частоте посещения бассейна, тогда решить задачу можно найдя НОК всех трех чисел. $\text{НОК}(3,4,5)=60$.</p> <p>Организационно-смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Теперь перед тем как записать ответ учащийся должен вновь проанализировать условие задачи, при этом заметив, что полученное количество дней через которое ребята вновь должны встретиться, превышает абонемент Вани $60 > 52$. Таким образом, данная задача не имеет решения.</p>
Сенсорно-эмоциональный	<p><i>Маша для Медведя купила в магазине яйца. По дороге в лес она сообразила, что число яиц делится на 2, 3, 5, 10 и 15. Других делителей Маша не нашла. Сколько яиц купила Маша, если она еще заметила что это число не</i></p>	<p>Познавательный-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что требуется найти в задаче?

	делится на 6?	<p>2. Какими величинами характеризуются исходные данные?</p> <p>3. Какие величины известны?</p> <p>4. Как между собой связаны исходные данные?</p> <p>Отвечая на первый вопрос, учащийся устанавливает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти количество яиц, купленных Машей. Отвечая на второй вопрос, учащийся выделяет, что искомое число должно делиться на 2, 3, 5, 10, 15.</p> <p style="text-align: center;">Оперативно-деятельностный этап</p> <p>Отвечая на последний вопрос учащийся, устанавливает взаимосвязи – если указанные числа делят искомое число, тогда эти числа можно назвать его делителями. Таким образом для ответа на вопрос в задаче найдя НОК всех чисел. $\text{НОК}(2,3,5,10,15)=30$.</p> <p style="text-align: center;">Организационно-смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Теперь перед тем как записать ответ учащийся должен вновь проанализировать условие задачи, при этом заметив, что полученное количество яиц, которое купила Маша, делится на 6. Таким образом, данная задача не имеет решения.</p>
--	---------------	---

Таблица 14

Примеры задач с избыточными данными, не противоречащими друг другу, направленных на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся в процессе обучения математике в 5-х классов

Стиль кодирования	Задача	Решение задачи
Предметно-практический	<i>Лист картона имеет форму прямоугольника, длина которого 48 см., а ширина 40 см. Этот лист надо разрезать без отходов на равные квадраты, при этом сторона квадрата не должна превышать 100 см. Какие наибольшие квадраты можно получить из этого листа и сколько?</i>	<p>Познавательно-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что требуется найти в задаче? 2. Какими величинами характеризуются исходные данные? 3. Какие величины известны? 4. Как между собой связаны исходные данные? <p>Отвечая на сформулированные вопросы учащийся «принимает» условие задачи и выделяет действия необходимые для ее решения. Отвечая на первый вопрос, учащийся понимает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти квадрат, отвечающий условию. Найти квадрат, значит указать длину его стороны. Отвечая на второй вопрос, учащийся выделяет, что размеры листа, как и размеры квадрата, характеризуются длиной и шириной, что указывает на необходимость учета площади исходного листа и необходимого квадрата, для ответа на второй вопрос в задаче.</p> <p>Оперативно-деятельностный этап</p> <p>Отвечая на последний вопрос учащийся, понимает какой действие ему нужно совершить для ответа на вопрос в задаче – необходимо разделить исходный лист картона на части без</p>

		<p>остатка, устанавливая взаимосвязи он понимает, что сторона квадрата должна быть такой, чтобы она могла делиться и на длину, и на ширину листа картона одновременно без остатка. Полученный вывод, сразу показывает лишнее, данное в задаче, что сторона квадрата не должна превышать 100 см, поскольку 100 не является делителем чисел 40 и 48. Теперь проанализировав условие задачи, определив действие необходимое для ее решения, учащийся может определить способ решения задачи. Сейчас с учетом своего предметно-практического стиля кодирования информации учащийся может выбрать способ практического решения, непосредственно работая с листом картона (для него решить, значит сделать) либо он может решить эту задачу с помощью алгебраического способа нахождения НОД чисел.</p> <p>Организационно смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Формулирует ответ.</p>
Визуальный	<p><i>Таня и Маша покупали тетрадей. Причем тетрадей в клетку купили в 2 раза больше, чем в линейку. Таня заплатила 90 руб., а Маша на 5 руб. больше. Сколько стоит одна тетрадь, если тетради в клетку и линейку стоят одинакового? Сколько всего тетрадей купила каждая девочка?</i></p>	<p>Познавательно-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что нужно найти в задаче? 2. Какими величинами характеризуются исходные данные? 3. Какие величины известны? 4. Как между собой связаны исходные данные? <p>Отвечая на первый вопрос, учащийся устанавливает, что для</p>

		<p>ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти цену одной тетради. Отвечая на второй вопрос, учащийся выделяет, что исходные данные характеризуются ценой, стоимостью и количеством товара.</p> <p>Оперативно-деятельностный этап</p> <p>Отвечая на последний вопрос учащийся, устанавливает взаимосвязь «цена – стоимость», что позволяет визуализировать условие задачи.</p> <table><tr><td></td><td>Количество</td><td>Стоимость покупки</td><td>Цена одной тетради</td></tr><tr><td>Маша</td><td>$90 : X$</td><td>90 руб</td><td>X руб</td></tr><tr><td>Таня</td><td>$(90+5) : X$</td><td>$(90+5)$ руб</td><td>X руб</td></tr></table> <p>Визуализировав условие задачи, учащийся отмечает, что X – цена тетради должна быть такой, чтобы она могла делиться без остатка на стоимость покупки, то есть X - общий делитель чисел 90 и 95.</p> <p>Организационно смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Формулирует ответ.</p>		Количество	Стоимость покупки	Цена одной тетради	Маша	$90 : X$	90 руб	X руб	Таня	$(90+5) : X$	$(90+5)$ руб	X руб
	Количество	Стоимость покупки	Цена одной тетради											
Маша	$90 : X$	90 руб	X руб											
Таня	$(90+5) : X$	$(90+5)$ руб	X руб											
Словесно-речевой	<i>В портовом городе начинаются три туристских теплоходных рейса, первый из которых длится 15 суток, второй – 20 и третий – 12 суток. Вернувшись в порт, теплоходы в этот же день снова</i>	<p>Познавательно-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Что требуется найти в задаче?2. Какими величинами характеризуются исходные												

	<p><i>отправляются в рейс. Скорость первого теплохода на 30 км/ч меньше, чем второго, и на 10 больше, чем третьего. Сегодня из порта вышли теплоходы по всем трём маршрутам. Через сколько суток они впервые снова вместе уйдут в плавание? Какое количество рейсов сделает каждый теплоход?</i></p>	<p>данные?</p> <p>3. Какие величины известны?</p> <p>4. Как между собой связаны исходные данные?</p> <p>Отвечая на первый вопрос, учащийся устанавливает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти день, когда все три теплохода вновь будут в порту, это указывает на то, что каждый теплоход совершает за это время некоторое количество рейсов. Отвечая на второй вопрос, учащийся выделяет, что для каждого теплохода известны его скорость и количество дней в рейсе.</p> <p style="text-align: center;">Оперативно-деятельностный этап</p> <p>Отвечая на последний вопрос учащийся, устанавливает взаимосвязи – время и скорость, по известной взаимосвязи указывают на возможность нахождения расстояния, пройденного каждым теплоходом. Сопоставляя полученный результат с вопросом в задаче, учащийся делает вывод о присутствии лишнего данного в задаче - скорость движения теплоходов, поскольку ни найденное с использованием ее (скорости) расстояние, ни сама скорость не влияет на решение задачи. Остается одно данное – количество дней в рейсе. Теперь учащийся, устанавливая количество рейсов, может восстановить, в какие дни теплоходы возвращались в порт. Например: зафиксируем, что начало туристических рейсов пришлось на 1 июня и каждый теплоход сделал три рейса, тогда первый теплоход был в порту 1 июня, 15 июня, 30 июня, второй теплоход был в порту 1 июня, 20 июня, 10 июля, третий теплоход был в порту 1 июня, 12 июня и 24 июня. Таким образом, учащиеся со словесно-речевым стилем кодирования</p>
--	--	---

		<p>информации, могут решить эту задачу фиксируя количество рейсов и вычисляя к ним дни прибытия в порт, либо могут заметить, что при вычислении дня прибытия в порт они рассматривают числа кратные дням нахождения в рейсе, тогда решить задачу можно найдя НОК всех трех чисел.</p> <p>Организационно смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Формулирует ответ.</p>
Сенсорно-эмоциональный	<p><i>В детском велосипеде шестерня заднего колеса имеет 21 зубец, а шестерня педали 44 зубца. Какое наименьшее число оборотов должна сделать педаль, чтобы шестерни вернулись в свое первоначальное положение, учитывая, что колесо совершает 1256 оборотов?</i></p>	<p>Познавательный-стратегический этап</p> <p>Решение задачи начинается с анализа условия, при этом учащийся должен сформулировать ряд вопросов, которые устанавливают связи между величинами в задаче. Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что требуется найти в задаче? 2. Какими величинами характеризуются исходные данные? 3. Какие величины известны? 4. Как между собой связаны исходные данные? <p>Отвечая на первый вопрос, учащийся устанавливает, что для ответа на вопрос в задаче ему необходимо найти количество оборотов педали, чтобы она вернулась в первоначальное положение. Согласно условию задачи исходные данные характеризуются количеством зубцов, определяющих обороты. Учитывая, что каждый оборот дает прохождение одного зубца можно сделать вывод о том, что для решения задачи необходимо найти число, которое одновременно делилось бы на 21 и 44.</p> <p>Оперативно-деятельностный этап</p>

		<p>Отвечая на последний вопрос, учащийся устанавливает, что для решения задачи необходимо найти наименьшее общее кратное чисел 21 и 44.</p> <p>Организационно смысловой этап</p> <p>Учащийся формулирует выводы, опираясь на решение задачи. Оценивает рациональность используемого метода при решении задачи. Формулирует ответ</p>
--	--	---

2.3. Констатирующий этап педагогического эксперимента.

В данном параграфе сформулированы основные задачи и методы педагогического эксперимента, описана организация и выводы констатирующего этапа эксперимента.

Целью любого педагогического эксперимента является эмпирическое подтверждение или опровержение гипотезы исследования и справедливости теоретических результатов. Иными словами, обоснование того, что предлагаемое педагогическое воздействие (например, новые содержание, формы, методы, средства обучения и т.д.) более эффективно (или, возможно, наоборот – менее эффективно). Для этого, как минимум, необходимо показать, что, будучи примененным, к тому же объекту, оно дает другие результаты, чем применение традиционных педагогических воздействий.

Педагогический эксперимент состоит из трех этапов: поисково-констатирующего, формирующего и контрольно-оценочного.

На поисково-констатирующем этапе анализируется ситуация, сложившаяся в практике работы школ, выясняется состояние проблемы в настоящее время. Основной целью первого этапа является представление материала для дальнейшей обработки в теоретическом познании. В качестве основных методов поисково-констатирующего этапа выделяют: наблюдение за деятельностью учителей и учащихся, опросы, анкетирование, срезы знаний, тестирование, опытные уроки исполнителя исследования.

Формирующий этап характеризуется введением и проведением исследования задачи с избыточными данными как средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 – ых классов в процессе обучения математике. Данный этап сопровождается конкретизацией соответствующих целей и содержания учебного процесса, обнаружением математических основ изучаемых тем; логико-психологическим и педагогическим определением структуры учебной

деятельности; поиском и обнаружением методических средств и способов осуществления данной методики в обучении математике.

Контрольно-оценочный этап направлен на соотнесение прогнозируемых результатов с результатами практического введения, то есть на оценку результатов эксперимента.

Рассмотрим задачи, методы и планируемые результаты на констатирующем этапе исследования (Таб.15)

Таблица 15

Основные задачи, методы и результаты педагогического эксперимента

Задачи этапа, содержание исследования	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Планируемы е результаты эксперимента
1 этап. Констатирующий			
Выявление предпосылок построения методики развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 – х классов в процессе обучения математике	Анализ школьных учебников с целью выяснения возможностей содержания курса математики 5 – х классов, наблюдение с целью изучения опыта учителей развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся	Статистические методы обработки результатов	Проведение анализа результатов анкетирования учащихся по выявлению уровня развития индивидуальной познавательной самостоятельности

Эксперимент проводился на базе МАОУ гимназия №13 г. Екатеринбурга в 5-х классах (48 человек).

Рассмотрим организацию и основные характеристики первого этапа педагогического эксперимента, который предполагает решение следующих задач:

1. Через посещение уроков и их анализ выявить общую картину обучения учащихся в 5-х классах.
2. Путем опроса учителей изучить их опыт по организации деятельности учащихся на уроках математики, направленной на развитие индивидуальной познавательной активности.
3. Построение модели развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.
4. Проверка уровня развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен анализ уроков с целью выявления общей картины обучения учащихся 5-х классов; проводились опросы и анализ работы учителей математики 5-х классов.

Результаты констатирующего этапа эксперимента помогли определить направления поискового этапа эксперимента: уровень индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов и дидактические средства повышения ее качества.

На поисковом этапе эксперимента выполнялся анализ психолого-педагогической и методической литературы, который позволил: построить модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике, описать покомпонентное развитие индивидуальной познавательной самостоятельности; выбрать основное средство развития индивидуальной познавательной самостоятельности – задачи с избыточными данными.

В исследовании выдвинуто предположение о том, что если в процессе обучения математике в 5-х классах в качестве средства развития индивидуальной познавательной самостоятельности будут выбраны задачи с избыточными данными, то это обеспечит развитие индивидуальной познавательной самостоятельности.

С целью подтверждения планируемых результатов были определены две группы учащихся (экспериментальная и контрольная) и выдвинуты гипотезы (H_0 , H_1).

H_0 : уровень развития индивидуальной познавательной самостоятельности у учащихся экспериментальной и контрольной группы не отличается;

H_1 : уровень развития индивидуальной познавательной самостоятельности в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы.

Диагностика развития индивидуальной познавательной самостоятельности у учащихся проводилась на основе выявленных уровней: воспроизводящий, продуктивный, творческий, с использованием которых оценивались результаты эксперимента.

Учащимся была предложена самостоятельная работа по теме «Нахождение дроби от числа и числа по его дроби», составленная из задач и избыточными данными.

Задание:

В предложенных задачах определить – какая является задачей с избыточными данными, не противоречащими друг другу, а какая – с избыточным данным, имеющие противоречивое условие (указать избыточные). Удалив или дополнив условие решить задачи (Таб. 16).

Таблица 16

Пример задач по теме «Нахождение дроби от числа и числа по его дроби»

Уровни	Задачи
воспроизводящий	Лена готовила уроки 1 ч 45 мин. На математику она затратила $\frac{1}{3}$ всего времени, на русский язык - $\frac{1}{5}$ всего времени. Остальное время она

	готовила историю и географию, при этом на историю потратила в 2 раза больше времени. Сколько времени затратила Лена на приготовление домашнего задания по истории и географии?
продуктивный	Известно, что $\frac{7}{15}$ всех квартир дома – двухкомнатные, а остальные 160 квартир – однокомнатные. Сколько двухкомнатных квартир в доме?
творческий	Придумать задачи с избыточным условием и решить ее.

Для сопоставления результатов экспериментальных и контрольных классов, то есть двух статистически независимых выборок, использовался стандартный статистический метод Пирсона χ^2 . Количество дифференцируемых уровней усвоения знаний g равно трем, следовательно, число степеней свободы $v = g - 1 = 2$. соответствующие критические значения χ^2 составляют для уровня значимости $p \leq 0,05$ $\chi^2_{кр} = 5,996$.

Вычисление значения $\chi^2_{эксп.}$ осуществлялось по стандартной схеме. В соответствии с особенностями метода, если $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, применяется нулевая гипотеза; если $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, принимается экспериментальная гипотеза; если $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,01$, экспериментальная гипотеза считается безусловно достоверной.

На начало эксперимента в качестве нулевой была сформулирована гипотеза H_0 : уровень развития индивидуальной познавательной

самостоятельности у учащихся в экспериментальной и контрольной группе не отличается.

H_1 : уровень развития индивидуальной познавательной самостоятельности у учащихся в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы. Статистическая обработка результатов на основе выделенных уровней представлена в таблицах (Таб. 17, Таб. 18, Таб. 19).

Таблица 17

Статистическая обработка результатов (воспроизводящий)

Показатель	Количество		$n_k + n_{\text{э}}$	Частоты		$\frac{(f_k - f_{\text{э}})^2}{n_k + n_{\text{э}}}$
	n_k	$n_{\text{э}}$		f_k	$f_{\text{э}}$	
Низкий	12	3	15	0,1667	0,1250	0,000248
Средний	8	10	18	0,3333	0,4167	0,000386
Высокий	12	11	23	0,5000	0,4583	0,000075
Сумма	24	24	48	1	1	0,000709
$v = 2$	$\chi^2_{\text{кр}} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{\text{эсп}} = 0,409$ Принимается H_0					

Таблица 18

Статистическая обработка результатов (продуктивный)

Показатель	Количество		$n_k + n_{\text{э}}$	Частоты		$\frac{(f_k - f_{\text{э}})^2}{n_k + n_{\text{э}}}$
	n_k	$n_{\text{э}}$		f_k	$f_{\text{э}}$	
Низкий	14	10	24	0,5833	0,4167	0,001157
Средний	7	9	16	0,2917	0,3750	0,000434
Высокий	3	5	8	0,1250	0,2083	0,000868
Сумма	24	24	48	1	1	0,002459
$v = 2$	$\chi^2_{\text{кр}} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{\text{эсп}} = 1,417$ Принимается H_0					

Таблица 19

Статистическая обработка результатов (творческий)

Показатель	Количество учащихся		$n_k + n_{\text{э}}$	Частоты		$\frac{(f_k - f_{\text{э}})^2}{n_k + n_{\text{э}}}$
	n_k	$n_{\text{э}}$		f_k	$f_{\text{э}}$	
Низкий	11	9	20	0,4583	0,3750	0,000347

Средний	10	10	20	0,4167	0,4167	0,000000
Высокий	3	5	8	0,1250	0,2083	0,000868
Сумма	24	24	48	1	1	0,001215
v = 2	$\chi^2_{кр} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эксп} = 0,700$ Принимается H_0					

На основании статистической обработки полученных результатов можно сделать вывод о том, что $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, что доказывает достоверность гипотезы H_0 .

Это позволяет сделать вывод о том, что на начало эксперимента уровень развития индивидуальной познавательной самостоятельности у учащихся в экспериментальной и контрольной группе не отличается. Однако мы полагаем, что планируемые в ходе исследования результаты позволят нам утверждать, что целенаправленное применение предлагаемой методики повысит уровень развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 – х классов в процессе обучения математике.

Выводы по второй главе

1. В результате анализа и обобщения требования к отбору и конструированию содержания математического образования, принципов отбора и содержания задачного материала, требования к формулировке задач с избыточными данными были сформулированы следующие принципы отбора содержания задач с избыточными данными, направленных на развитие индивидуальной познавательной самостоятельности:

- 1) *Принцип наличия смыслового контекста.* Данный принцип связан с тем, как воспринимает это задание учащийся: какую личностную значимость и ценность несет задача.
- 2) *Принцип проблемности.* Наличие противоречия между содержанием задания и имеющимся опытом. Учащийся в результате прохождения этапов индивидуальной познавательной самостоятельности при решении задач с избыточными данными должен получить субъективное знание.
- 3) *Принцип неопределённости.* Неопределённость задач с избыточными данными, представленная в неявном виде, может выражаться в условии, способе решения и постановке цели.
- 4) *Принцип доступности.* Определяется посильностью для учащихся. Содержание задач с избыточными данными должно соответствовать пройденному материалу, индивидуальным возможностям и способностям учащихся. Необходим учет сложность для восприятия и усвоения каждым учащимся.
- 5) *Принцип интегративности.* Интегративность задания определяет связь его содержания с ранее изученным материалом, с другими предметами и демонстрирует связь с окружающей действительностью.

2. На основе разработанной модели предложена методика развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5 – х классов в процессе обучения математике и иллюстрация её применения на примере решения задач с избыточными данными.

Заключение

1. На основе анализа психолого-педагогической, методической литературы по проблемам развития индивидуальной познавательной самостоятельности сформулировано определение понятия «индивидуальная познавательная самостоятельность», выделена ее структура.

2. Выделены компоненты индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов.

3. Обоснована целесообразность развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике посредством задач с избыточными данными.

4. Разработана модель развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике с использованием различных видов задач с избыточными данными.

4. Создана методика развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике в соответствии с разработанной моделью развития индивидуальной познавательной самостоятельности, элементами которой являются: компоненты индивидуальной познавательной самостоятельности (эмоционально-волевой, когнитивный, метакогнитивный и регулятивный); уровни развития индивидуальной познавательной самостоятельности (воспроизводящий, продуктивный, творческий); этапы ее развития. Реализация методики позволяет повысить уровень развития индивидуальной познавательной самостоятельности на всех этапах развития индивидуальной познавательной самостоятельности.

5. Экспериментально на уровне прогноза подтверждена результативность разработанной и теоретически обоснованной методики развития индивидуальной познавательной самостоятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Дальнейшее исследование может быть связано с реализацией разработанной методики при изучении тем школьного курса математики и при изучении других учебных предметов математического цикла.

Библиографический список

1. Абатурова, В.С. Формирование познавательной самостоятельности учащихся старших классов средствами математического моделирования / В.С Абатурова // Ярославский педагогический вестник.-2013.-№1.-с.108-116.
2. Абульханова-Славская, К.А. Стратегия жизни [Текст] / К.А. Абульханова-Славская. - М.: Мысль, 1991. - 297 с.
3. Александрова, Е.А. Еще раз об индивидуализации старшеклассников / Е.А. Александрова // Воспитательная работа в школе.-2008.-№6.-с.27-46
4. Александрова, Е.А. Еще раз об индивидуализации старшеклассников / Е.А.Александрова // Воспитательная работа в школе. – 2008. - №6. – с.27-46.
5. Алексеев, П.В., Панин А.В. Философия [Текст]: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2003. — 608 с.
6. Анчуко, С.В. Проектирование индивидуального образовательного маршрута в системе многоуровневого профессионального образования / С.В. Анчуков // Наука в shk. -2007. -№4. – С. 6-9. – Библиогр.: с.9.
7. Асмолов, А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя [Текст] / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др. ; под ред. А. Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2010. — 159 с.
8. Башмаков, М. Индивидуальная программа: [Об индивидуальном маршруте обучения и попытке составить нормативный документ, отражающий этот метод, пишет академик РАО, профессор Марк Башмаков] — (электронный ресурс). —<http://zdd.lseptemder.ru/2005/04/10.htm>
9. Беспалько, В. П. Педагогические и прогрессивные технологии обучения [Текст] / В. П. Беспалько. – М.: ИПРО, 1995. – 336 с.

- 10.Вершинин, В.Н. Выбор индивидуальной образовательной траектории / В.Н. Вершинин //Открытая шк. – 2007. - №4.- с.48-50.
- 11.Вишневская, Л.Л. Исследовательская деятельность учащихся гимназии как средства реализации их индивидуальных образовательных траекторий: автореф.дисс....каед.пед.наук / Л.Л. Вишневская. – Ярославль 2008
- 12.Воронина, В.В. Математическое образование периода детства: принципы и критерии отбора содержания [Текст] // Педагогическое образование в России . – 2009. - №2. с. 4 – 12.
- 13.Выготский, Л. С. Умственное развитие детей в процессе обучения [Текст] /Л. С. Выготский // О педологическом анализе педагогического процесса. – М. –Л.: Учпедгиз, 1935. С. 116 – 134
- 14.Галиуллина, Е.Н. Методическая подготовка будущих учителей начальных классов к обучению младших школьников решению "открытых" задач [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Галлиуллина Евгения Николаевна. – Набережные Челны, 2006. – 198 с. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com>.
- 15.Гальперин П.Я. Методы обучения и умственного развития ребенка [Текст] / П.Я. Гальперни. – М.: МГПУ, 1985. – 45 с.
16. Груденов, Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики: кн. для учителя [Текст] / Я.И. Груденов. – М.: Просвещение, 1990. – 223 с.
17. Гузеев В. В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии [Текст]./ В. В. Гузеев М.: НИИ школьных технологий, 20с.
- 18.Дахин, А.Н. Моделирование компетентности участников открытого общего образования: автореф. дис. ...д-ра пед. наук [Текст] / А.Н. Дахин. – Нижний Новгород: [б.и.], 2012. – 45 с.

- 19.Дорофеев Г.В. Дифференциация в обучении математики [Текст] / Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова //Математика в школе. – 1990. – № 4 – С. 16.
- 20.Дрозина, В.В. Творческая самостоятельная деятельность учащихся: теория и практика ее организации: монография [Текст]./ / В.В. Дрозина // Челябинск.-1997.-111 с.
- 21.Интернет журнал Эйдос / Индивидуальная образовательная траектория в распределённой системе организации педагогического эксперимента / А.В. Хуторской. -2010.
22. Информатика: учеб. пособие [Текст] / А.В. Терехов, А.В. Чернышов, В.Н. Чернышов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун- та, 2007. – 128 с.
23. Исаев И. Ф., Сотникова М. И. Творческая самореализация учителя: культурологический подход [Текст]./. Учебное пособие. – Москва-Белгород: Изд-во БГУ, 1999.
- 24.Исаев, И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: учеб. пособие [Электронный ресурс] / И.Ф. Исаев. – Белгород, 2002. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/c/narodnoe-obrazovanie-pedagogika>
25. Кирсанов, А.А. Дифференциация и индивидуализация обучения. [Текст]./. Учебное пособие. – Москва-Белгород: Изд-во БГУ, 1999.
26. Коджаспирова, Г. М. Словарь по педагогике [Текст] / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров — М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д; Издательский центр «МарТ», 2005. — 448 с.
- 27.Кондаков Н.И. Логический словарь – справочник [Текст] / Н.И. Кондаков. - М.: Наука, 1975. - 721 с.
- 28.Конопкин, О.А. Психологические механизмы регуляции деятельности [Текст] / О.А. Конопкин. - М., 1980. - 265 с.
- 29.Крившенко, Л.П. Педагогика: краткий курс лекций [Текст]./ А.Г. Крившенко.- М.:Юрайт-Издат.2004. -254с.

- 30.Крупич, В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач [Текст] / В. И. Крупич. – М., 1995. – 395 с.
- 31.Куряченко, Т. П. Формирование приемов поисково-исследовательской деятельности будущих учителей математики в процессе обучения математическому анализу [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Куряченко Татьяна Петровна. – Омск, 2006. – 22 с.
- 32.Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении [Текст] / Л.Н. Ланда. – М.: Просвещение, 1966. – 523 с.
- 33.Лебедеенко Е. Н. Развитие самосознания и индивидуальности [Текст]. - / Е. Н Лебедеенко -М., Прометей, 2003.
- 34.Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат., 1975. – 352 с.
- 35.Лернер, И. Я. Базовое содержание общего образования [Текст] / И. Я. Лернер // Советская педагогика. — 1991. — № 11, с. 16 – 20.
- 36.Логинова, Ю.Н. Понятие индивидуальный образовательный маршрут и индивидуальная образовательная траектория, и проблема их проектирования[Текст]. //Методист. 2006. №9. с. 4-7
- 37.Маркова , А.К.Формирование мотивации учения: Кн. для учителя / А.К.Маркова, Т.А.Матис, А.Б.Орлов. – М.: Просвещение, 1990. – 192с.
- 38.Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении [Текст] / А. М. Матюшкин. – М.: «Педагогика», 1972. – 168 с.
- 39.Межериков, В.А. Словарь – справочник по педагогике [Текст]/ В.А. Межериков // под общ. ред. П.И. Пидкасистого. – М.: ТЦ Сфера. – 2004. – 448 с.
- 40.Мильков, Д. В. Уточнение структуры учебно- исследовательских умений учащихся старших классов [Электронный ресурс] / Д. В. Мильков, Л. Е. Егорова – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/pdf/4905.pdf>

- 41.Мордкович, А.Г. О некоторых проблемах школьного математического образования [Текст]/ А. Г. Мордкович // Математика в школе, 2012. т.№ 10.-С.35-43.
- 42.Н.Г. Салмина, С.В. Молчанов Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / Н.Г. Салмина, С.В. Молчанов; под ред. А.Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2008. — 151 с. : ил. — ISBN 978 5 09 019148 7.
- 43.Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [Электронный ресурс] — Режим доступа <http://минобрнауки.рф/документы/1450>
- 44.Немов, Р.С. Психология. Книга 2. Психология образования: учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений [Текст] / М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995.— 375 с.
- 45.Осницкий, А.К. Особенности эмоциональных проявлений в системе осознанной саморегуляции деятельности [Электронный ресурс] / А.К. Осницкий, Е.В. Филиппова // Психологические исследования. 2010. №6 (14). — Режим доступа: <http://www.psystudy.ru/index.php/num/2010n6-14/401-osnitsky-filippova14.html>
- 46.Петунин, О.В О структурных блоках, компонентах и уровнях сформированности познавательной самостоятельности обучаемых [Текст].. / О.В. Петунин // Омский научный вестник №3 (67) 2008.- с. 104-106
47. Плигин А. А. Развитие познавательных стратегий учащихся [Текст].. М: Одаренный ребенок, № 3, 2004, с. 70-75.
- 48.Плигин А. А. Стратегии обучения – основные компоненты личностно-ориентированного образования[Текст].. // Личностно-ориентированные подходы в образовании. / Под ред. Скоробогатовой. – М.: 2002. – С. 20 – 32.

- 49.Пышкало, А.М. Методика обучения геометрии в начальных классах: монография [Текст]/ А.М. Пышкало. – М.: Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с.
- 50.Салмина, Н. Г. Знак и символ в обучении [Текст] / Н. Г. Салмина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 288 с.
- 51.Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учебное пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и университетов [Текст] / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.
- 52.Селевко Г. К. Современные образовательные технологии[Текст].: Учебное пособие. – М., Народное образование, 1998.
- 53.Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий / Г.К. Селевко [Текст] // НИИ школьных технологий. – 2006. – С. 42.
- 54.Сериков В.В. Общая педагогика: избранные лекции [Текст] / В.В. Сериков. – Волгоград: Перемена, 2004. – 278 с.
- 55.Сластенин, В.А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. – М.:Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.
- 56.Словарь по педагогике [Текст] / под ред. Г.М. Коджаспировой [и др.]. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.
- 57.Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: автореферат / В.И. Снегурова.- Санкт - Петербург.-2010.-26с
- 58.Суртаева Н. Н. О педагогических технологиях в теории и практике./ Н.Н. Суртаева. – м.: аст-пресс, 2006.
- 59.Таранчук, Е.А. Организационно-педагогические условия формирования образовательной самостоятельности студентов педагогического: автореф.дис. ... канд.пед.наук / Е.А. Таранчук.- Красноярск , 2008.
- 60.Толпекина Н. В. Методика организации учебных исследований при обучении учащихся решению уравнений, неравенств и их систем с

- параметрами [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Толпекина Наталья Влимировна. – Омск, 2002. – с. 23.
61. Туркина, М. А. Развитие познавательной самостоятельности студентов в условиях проблемно-деятельностного обучения в вузе : Дис. ... канд. пед. наук / М.А. Туркина - Ставрополь, 2000 205 с. РГБ ОД, 61:01-13/434-6
62. Тюрина, Н.А. Развитие познавательной самостоятельности у студентов при изучении иностранных языков в неязыковом вузе. / Н.А. Тюрина (электронная статья) 2011 http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/105/104619/104619.pdf
63. Унт, И.Э. Дифференциация и индивидуализация обучения [Текст] / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990 – 94с.
64. Утемов В. В. Задачи открытого типа как инструмент формирования инновационного мышления // Молодой ученый. — 2011. — №1. — С. 237-240.
65. Утёмов, В. В. Задачи открытого типа как средство развития креативности учащихся средней школы // Концепт: научно-методический электронный журнал официального сайта эвристических олимпиад «Совёнок» и «Прорыв». - 4 квартал 2011
66. Утемов, В. В. Система «открытых» задач как средство развития креативности учащихся основной школы [Текст] / В. В. Утемов // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы междунар. науч. конф. (г. Уфа, июнь 2011 г.). — Уфа: Лето, 2011. — С. 79-84.
67. Федеральный государственный стандарт – ФГОС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://standart.edu.ru/>.
68. Фундаментальное ядро содержания общего образования: проект [Текст] / под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – М. : Просвещение, 2009. – 48 с.
69. Холодная, М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума / М.А. Холодная. – СПб. : Питер, 2004. – 384 с

- 70.Хуторского А.В "Интернет в школе: Практикум по дистанционному обучению. – М.: ИОСО РАО, 2000. – С. С.113-117.
- 71.Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя [Текст] / М.: Владос-пресс, 2005. – 132 с.
- 72.Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования [Текст] // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 58-64
73. Черноусова, Н.В. Развитие познавательной самостоятельности студентов педагогических факультетов в процессе поиска решения текстовых алгебраических задач : дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Черноусова. – М., 1999. – 170 с.
- 74.Шабанин, А.М. Развитие познавательной самостоятельности бедующего специалиста в области информационных технологий в процессе обучения информатике в колледже: автореферат / А.М. Шабанин // Екатеринбург.-2005.-23 с.
75. Шаламов, В.В. Развитие познавательной компетенции обучающихся в процессе самостоятельной работы: монография / В.В. Шаламов // Екб.-2011. с.
- 76.Шамова Т. И. Мотивация как важнейший фактор управления учебным процессом // Химия в школе. - № 2. – с. 21-26
- 77.Шамова, Т.И. Активизация учения школьников : монография / Т.И. Шамова. – Москва : Педагогика, 1996. –208с
- 78.Шелехова, Л.В. Сюжетные задачи по математике: учебно-методическое пособие [Текст] / Майкоп, изд-во АГУ, 2007. – 174 с.
- 79.Шепель , Э.В. Развитие познавательной самостоятельности студентов-экономистов в структуре индивидуальной траектории профессионального обучения: автореферат / Э.В. Шепель.- Москва.- 2013.-32с

- 80.Эльконин, Б. Д. Психология развития [Текст]: учебное пособие для студентов высших учеб. заведений / Б. Д. Эльконин. – М.: Академия, 2001. – 144 с.
- 81.Язвинская, С.Д. Педагогические условия развития алгоритмических способностей детей старшего дошкольного возраста в процессе познания категории времени: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07 [Текст] / Язвинская Светлана Дмитриевна. – Ростов-на-Дону, 2008. - 20 с.
- 82.Якиманская И. С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе. [Текст]: учебное пособие для студентов высших учеб. заведений / И. С Якиманская. – М: Сентябрь, 2000.-124с.